

الاكتشافات والاختراعات

وسائل المواصلات

أكاديميا

Ashraf Omar Samour
Arabcommix





الاكتشافات والاختراعات

الاكتشافات والاختراعات

وسائل المواصلات



ترجمة

ألفيرا نصور



بيروت - لبنان

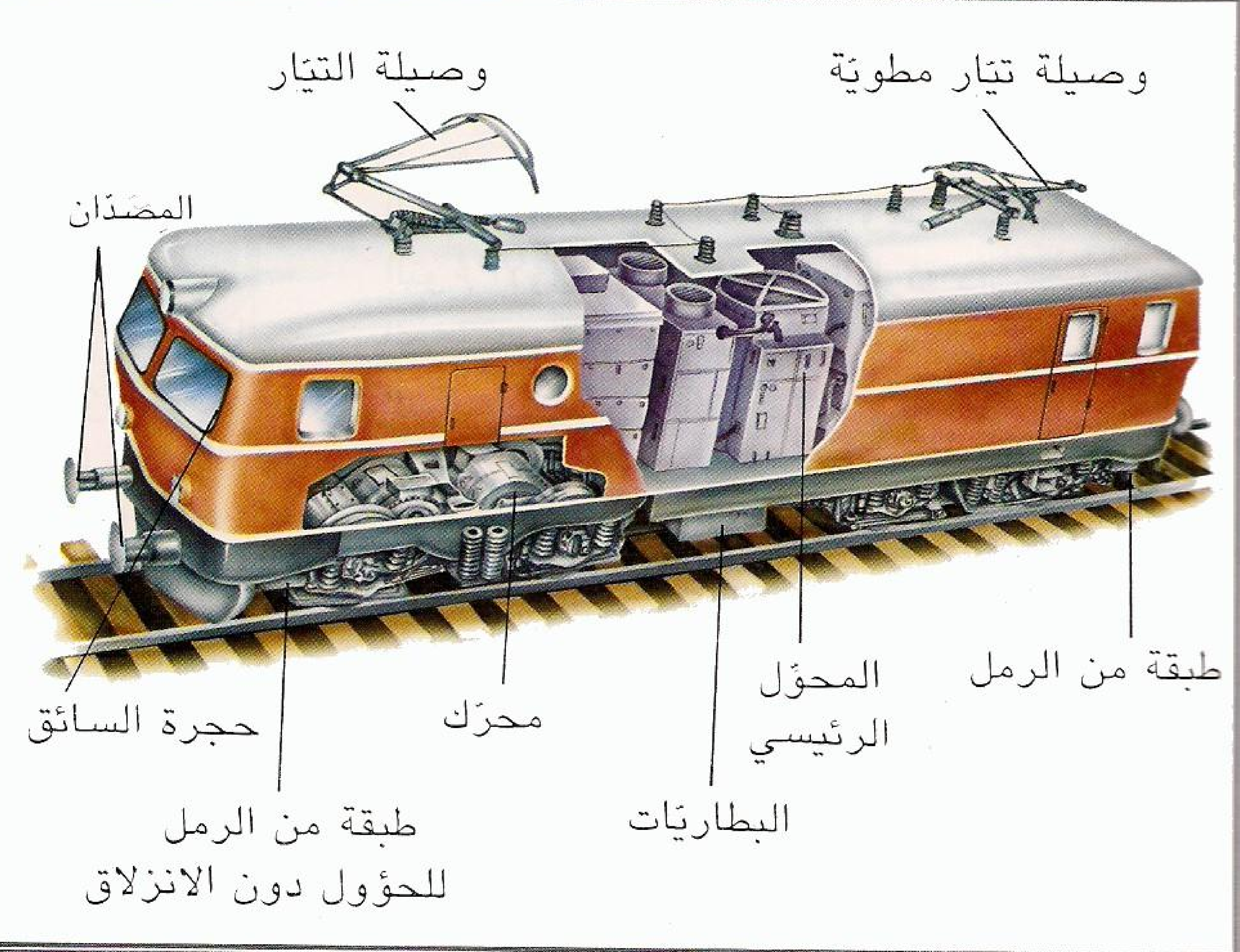
أكاديميا هي العلامة التجارية لأكاديميا إنترناشيونال للنشر والطباعة

ACADEMIA is the Trade Mark of Academia International for Publishing and Printing

وسائل المواصلات

Los Transportes Mudas

أكاديميا إنترناشيونال Academia International
ص.ب P.O.Box 113-6669
بيروت، لبنان Beirut, Lebanon
هاتف Tel 800832-800811-862905
فاكس Fax (009611)805478
بريد إلكتروني E-mail: academia@dm.net.lb



كيف تعمل القاطرة الكهربائية؟

تتغذّى القاطرات الكهربائية بالكهرباء مباشرة. ويمكن أن تتلقّاها من سكّة ثالثة، عن طريق وسائد، أو عبر وصيلة تيّار تُرَكَّب على سطح القاطرة. ويكون جُهد الكبول عاليًا جدًّا، وقد يصلُ إلى 15000 فلط!، لكنّه يُخفَّض بواسطة محوّلات. ويشمل الكثير من القِطارات قاطرةً عند كلٍّ من طَرَفَي القطار، وذلك ليتمكّن من السير في الاتّجاهين.

لاقط التيار

تعليق إلكتروني

لكي لا تنخفض سرعة القطار عند المنعطفات (لأن دوران العجلات لا يتخطى سرعة معيَّنة)، تجرى حاليًا اختبارات على قطارات جديدة تشمل نظام تعليق إلكتروني يسمح للحافلات بأن تميل بشكل تلقائي عند وصولها إلى المنعطف.

القِطار السريع

تطورت السِّكك الحَديديَّةُ بدرَجةٍ كبيرةٍ جدًّا بحيث صارَتْ تُنافِسُ وسائلَ النَّقْلِ الأُخرى، مثل السُّفنِ والطائرات. وعندما لا تكونُ المسافاتُ كبيرةً جدًّا، تُقدِّمُ السِّكَكُ الحديديَّة فوائدَ كثيرة. ولهذا السببِ، انْكبَّ المُهندِسُونَ على دِراسةِ طريقةِ زيادةِ سُرعةِ القِطارات. وقد توصَّلوا مؤخَّرًا إلى تصميمِ قِطاراتٍ تزيدُ سُرْعَتُها على 400 كلم بالساعة.

تسيرُ القطاراتُ السريعةُ جدًّا على سِكَكٍ حديديَّةٍ مُصمَّمةٍ خصِّيصًا لها. ونظرًا إلى سُرعةِ القِطار العالية، يجب أن تكونَ المنعَطَفاتُ واسعةً جدًّا بحيث يتمكَّنُ القِطارُ من الانْعطافِ دون حُصولِ حوادث.

عندما تزدادُ سُرعةُ القِطار، يرتفعُ ضغطُه على السكّةِ الحديديَّةِ، الأمر الذي يهدِّدُ سَلامة القِطار. ولهذا السببِ، فإنَّ القطاراتِ الجديدةَ التي ترتفعُ فوق السكّةِ الحديديّةِ تُجَهَّزُ حاليّاً بمِغْنَطيساتٍ كهربائيّةٍ لحمايتها. وستتمكَّنُ القِطاراتُ في المُستقبَلِ من بُلوغِ سُرعاتٍ لا يمكنُ تخيُّلُها!



القطار الفرنسي السريع TGV هو قطار كهربائي يتميّز بشكلٍ انسيابيّ يسمح له ببلوغ سُرْعَةٍ تَصِلُ إلى حوالي 260 كلم بالساعة. ويتألّف هذا القطار من قاطرتين (قاطرة عند كلّ طرفٍ من طرفَيّ القطار) وثماني حافلات. ويتّسعُ لحوالي 400 شخص.

صُنِعَ أوّلُ قطار كهربائي سنة 1879. وكان قطارًا صغيرًا، لكنّه نجح، بالرغم من حجمه الصغير، في نقل حوالي 90000 شخصٍ في فترة أربعة أشهر.

المحرِّك الثنائي الشوط

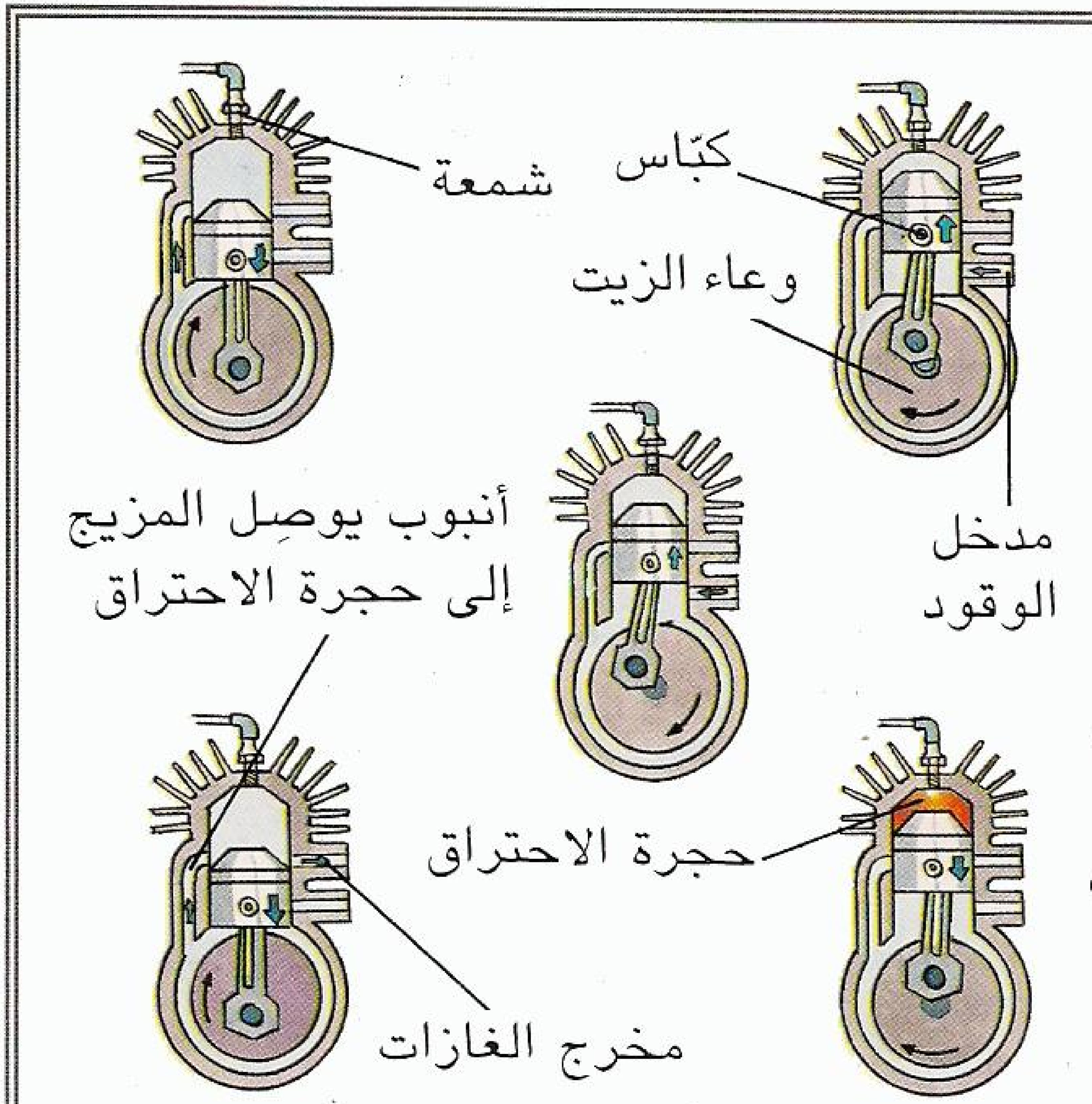
تعمل معظم الدرّاجات النارية الصغيرة بمحرِّك ثنائي الشوط. وتَستعمل وقودًا هو مزيج من البنزين والزيت.

أ) الشوط الأوّل:

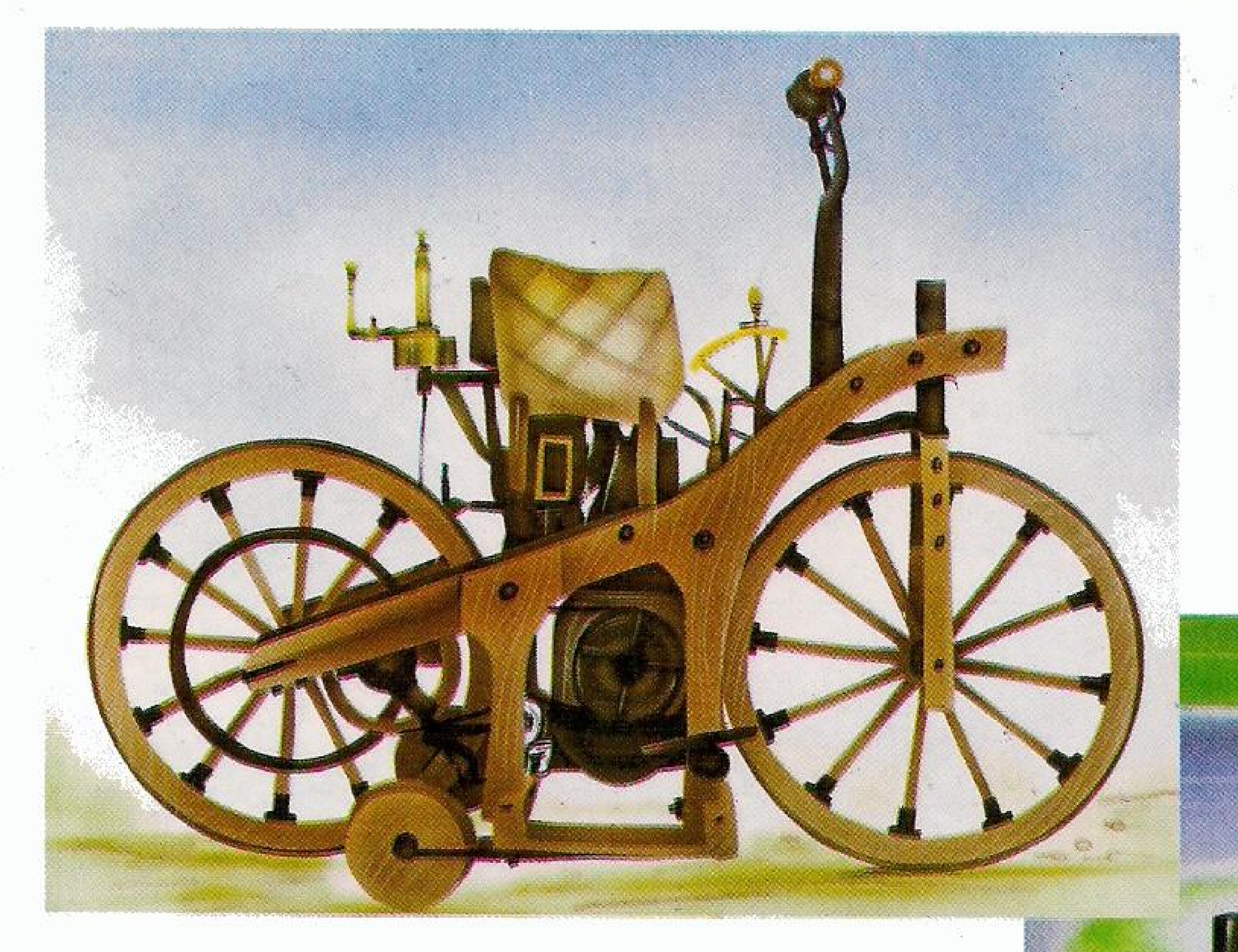
1. يدخل الوَقود في خزّان الزيت.
2. ينخفض الكبّاس ويدفع الوقود إلى حجرة الاحتراق.
3. يتركّز المزيج في الأسطوانة ويدخل المزيد من الوقود.

ب) الشوط الثاني:

4. تُحْدِث شمعة الإشعال شرارة تسبّب انفجارًا صغيرًا يؤدّي إلى انخفاض الكبّاس.
5. يطرد المزيج الجديد الغازات إلى الخارج. تُنقل الحركة إلى العجلة الخلفية بواسطة سلسلة أو سَيْر.



كانت أول درّاجة نارية في العالم من تصميم «دايملر». وكانتِ مجهَّزة بمحرِّك انفجاري يركَّب بين العجلتين.



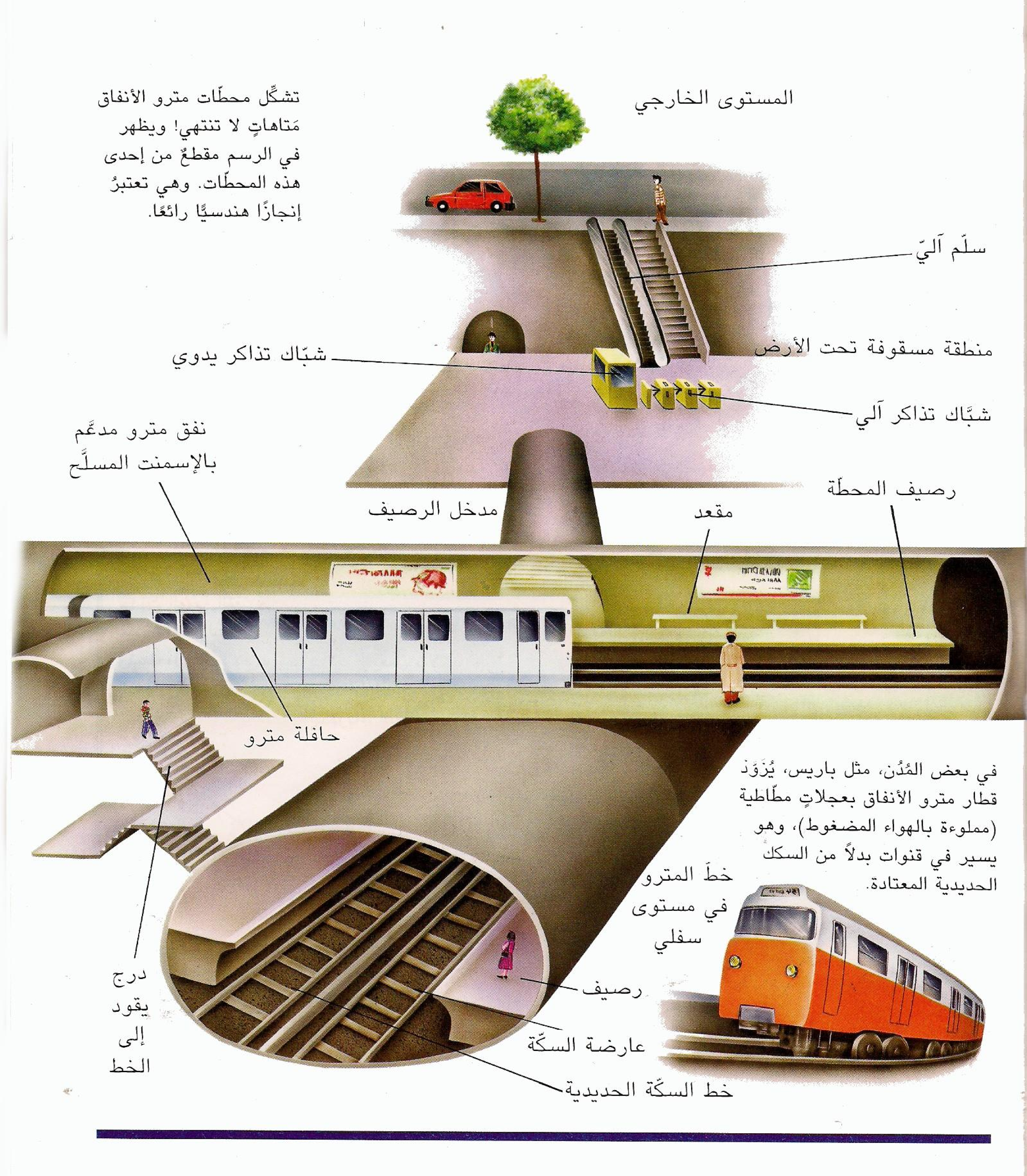
تتمتّع الدرّاجات النارية ذات السعة الكبيرة، والمستعمَلة في السباقات، بجسمٍ انسيابي يحدّ من مقاومة الهواء للدرّاجة.

الدرَّاجاتُ الناريَّة

كانت أُولى الدرّاجاتِ الناريّةِ التي صُمِّمت في القرنِ التاسعِ عَشَر عبارةً عن درّاجاتٍ هوائيّةٍ عاديّةٍ جَرى تجهيزُها بمُحرِّك. لكنَّ هذِهِ المَرْكبةَ تطوَّرت كثيرًا منذ ذلك الحين. ولا شكَّ في أَنَّ مُخترِعَها لم يتصوَّرْ أنّها ستتحوَّلُ في نَحْوِ قَرْنٍ من الزَمنِ إلى وسيلةِ نَقْلٍ رائجةٍ نظرًا إلى سُرعتِها وقلَّةِ استِهلاكِها للوَقود. وتتوزَّعُ الدرَّاجاتُ الناريَّةُ الحاليَّةُ في تشكيلةٍ كبيرةٍ ومتنوِّعةٍ من الطُرُزِ والأشكالِ التي تختلفُ من حيثُ الحجمِ وقوَّةِ المُحرِّك. وتكونُ هذهِ المُحرِّكاتُ إمّا ثُنائيَّةَ الشوط أو رُباعيَّةَ الأشْواط. ويُستعمَلُ عادةً النوعُ الأوَّلُ في الدرَّاجاتِ النّاريَّةِ ذاتِ السَّعَةِ الصغيرة، فيما يُستَعمَلُ النوعُ الثاني في الدرَّاجاتِ الناريَّةِ التي تزيدُ سَعَةُ محرِّكها على 200 سنتيمترٍ مكعَّب.

تُعتبَرُ الدرَّاجةُ الناريَّةُ الحلَّ المِثاليَّ للقيامِ بالرِّحَلاتِ القصيرةِ، التي تتزايدُ كُلْفَتُها بسببِ ارتفاعِ سِعْرِ الوَقود. كما أنَّها تَسمحُ بتخفيفِ التلوُّثِ والازدحامِ اللَّذَين تسبِّبُهما السيَّاراتُ في المُدُنِ الكبيرة.

تستطيع الدرّاجات الناريّة ذات السعة الكبيرة بُلوغ سرعات تفوق سرعة السيّارة.



تشكّل محطّات مترو الأنفاق مَتاهاتٍ لا تنتهي! ويظهر في الرسم مقطعٌ من إحدى هذه المحطّات. وهي تعتبرُ إنجازًا هندسيًّا رائعًا.

في بعض المُدُن، مثل باريس، يُزَوَّدُ قطار مترو الأنفاق بعجلاتٍ مطّاطية (مملوءة بالهواء المضغوط)، وهو يسير في قنوات بدلاً من السكك الحديدية المعتادة.



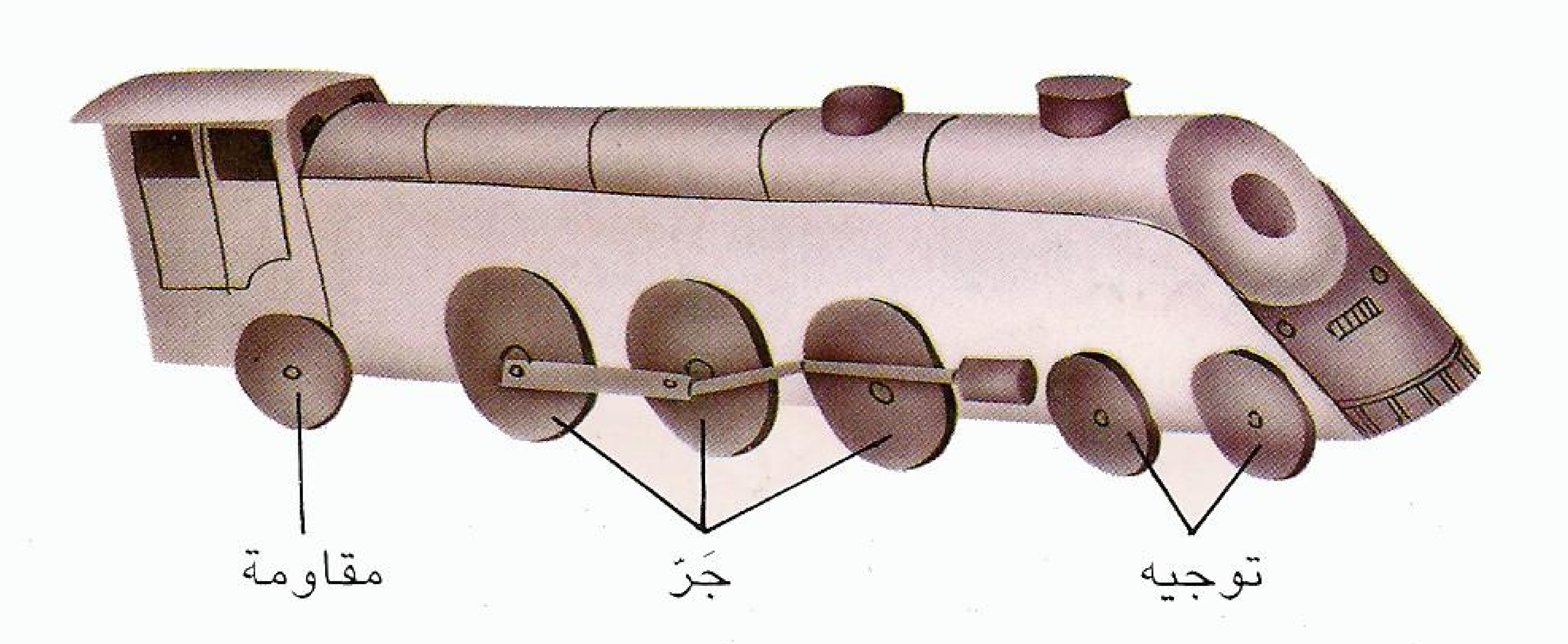
قِطار مترو الأنفاق

هل سبَقَ لكَ أن ركِبْتَ قِطارَ مترو الأنفاق؟ إنّهُ وسيلةُ نَقْلٍ سريعةٍ جدًّا يَسْهُلُ الوصولُ إليها واستِخْدامُها. ولكنْ لكي نتوصّلَ إلى قِطارِ مترو الأنفاق الحاليّ، خضعَت قِطاراتُ المترو الأُولى لتطوُّرٍ كبيرٍ جدًّا على مرِّ السِّنين. في البدايةِ، كانتْ هذه القِطارات تسيرُ بواسطة مُحَرِّكٍ بُخاريّ، ثمّ في وقت لاحِق، أصبحتْ تسيرُ بواسطة الطّاقةِ الكَهْرَبائيّة.

وفي المُدن الكبرى، يوفّر قِطارُ مترو الأنفاق استغلالاً كبيرًا للمساحةِ المتاحة.

يسيرُ هذا النوع من القِطارات في أنفاقٍ محفورةٍ تحتَ سطحِ الأرض؛ وبهذهِ الطَّريقةِ، يتمكّنُ قطارُ المترو من السَيْرِ بسرعةٍ كبيرةٍ تحتَ الأرضِ حتّى وإنْ كانَ الازدِحامُ شديدًا على السَّطح.

ومنذُ بعضِ الوقتِ، بدأ اختبارُ نوعٍ جديدٍ من وسائلِ النَقْلِ داخِلَ المُدُن اسمه القِطار المحمول، وهو نوعٌ مِنَ قِطاراتِ الأنفاق تسيرُ قاطراتُهُ على سِكَكٍ ممتدّة على ارتفاعٍ معيَّنٍ فوقَ الأرض.



كانت قطارات مترو الأنفاق الأولى تسير بقاطرات بخاريّة تتميَّزُ بعجلاتها التي كانت كلُّ مجموعةٍ منها تؤدّي عملاً مختلفًا: التوجيه والجَرّ والكبح.

التّرام

التّرام وسيلةٌ أخرى من وسائِل للنقل داخل المُدُنِ. وهو يسير على سِكَكٍ مُمتدَّةٍ في شوارع المدن الكبرى.

كان التُّرام رائجًا جدًّا في بداية القرن العشرين ولا نزال نجد اليوم حافلات تُرام في بعض المدن؛ إلاّ أن التُّرامَ لم يعُدْ مُستَخْدمًا على نطاقٍ واسعٍ كما كان في السابق. إذ الناسَ يفضّل وسائل نقلٍ أسرع، مثل قطار مترو الأنفاق.

من المهمّ جدًّا استعمالُ وسائل النقل العامّة، لأنّ ذلك يُساهمُ في خَفضِ التلوُّثِ في المدن الكبيرة.



هنالك عجلةٌ في أسفل القطار تُمسِك بها سكّةٌ مسنَّنة ضمن السكّة الحديدية، وتولّد هذه العجلةُ القوّةَ اللازمةَ التي تمكِّن القطار من ارتقاء المنحدَر.

يتألّف القطار السلكيّ من حافلتين متّصلتين بسلك يمرّ في بَكرة. وعندما تصعدُ إحدى الحافلتين، تنزل الأخرى ثم تتلاقى الحافلتان دائمًا في مكان يكون فيه خطّ السكّة الحديدية متفرِّعًا.

القطاراتُ الخاصّة

في سنةِ 1829، استطاعت إحدى القاطِراتِ البُخاريّة التي صمّمَها «جورج ستيفنسون» أن تَجرَّ 38 حافِلةً بِسُرعةٍ تقارِبُ 25 كلم بالساعة. وقد شكّلَ ذلكَ إنجازًا كبيرًا بالنسبةِ إلى ذلكَ العَصْر!

وشيئًا فشيئًا، أصبحت السِّكَكُ الحديديَّةُ وسيلةَ النَّقْلِ الأكثرَ استعمالاً في القرنِ التاسعِ عَشَر، مع أنَّها كانت تُواجِهُ عائقًا كبيرًا: عدمَ قُدرةِ القطارِ على ارتقاء الأراضي الشديدةِ الانحدار. وفي بدايةِ القرنِ العشرينَ انْكَبَّ المُهندِسونَ على حلِّ هذهِ المُشكلة. وهكذا ظهرَ القِطارُ السِّلْكيُّ (أو المعلَّقُ) والسكَّةُ الحديديّةُ المُسننةُ، وهما قطارانِ مصمّمانِ خصّيصًا لارتقاءِ الأماكِنِ المرتفِعةِ الشديدةِ الانحدار. لكنَّ هذا النوعَ من القِطاراتِ لا يستطيعُ السَّيْرَ بسرعةٍ كبيرة.

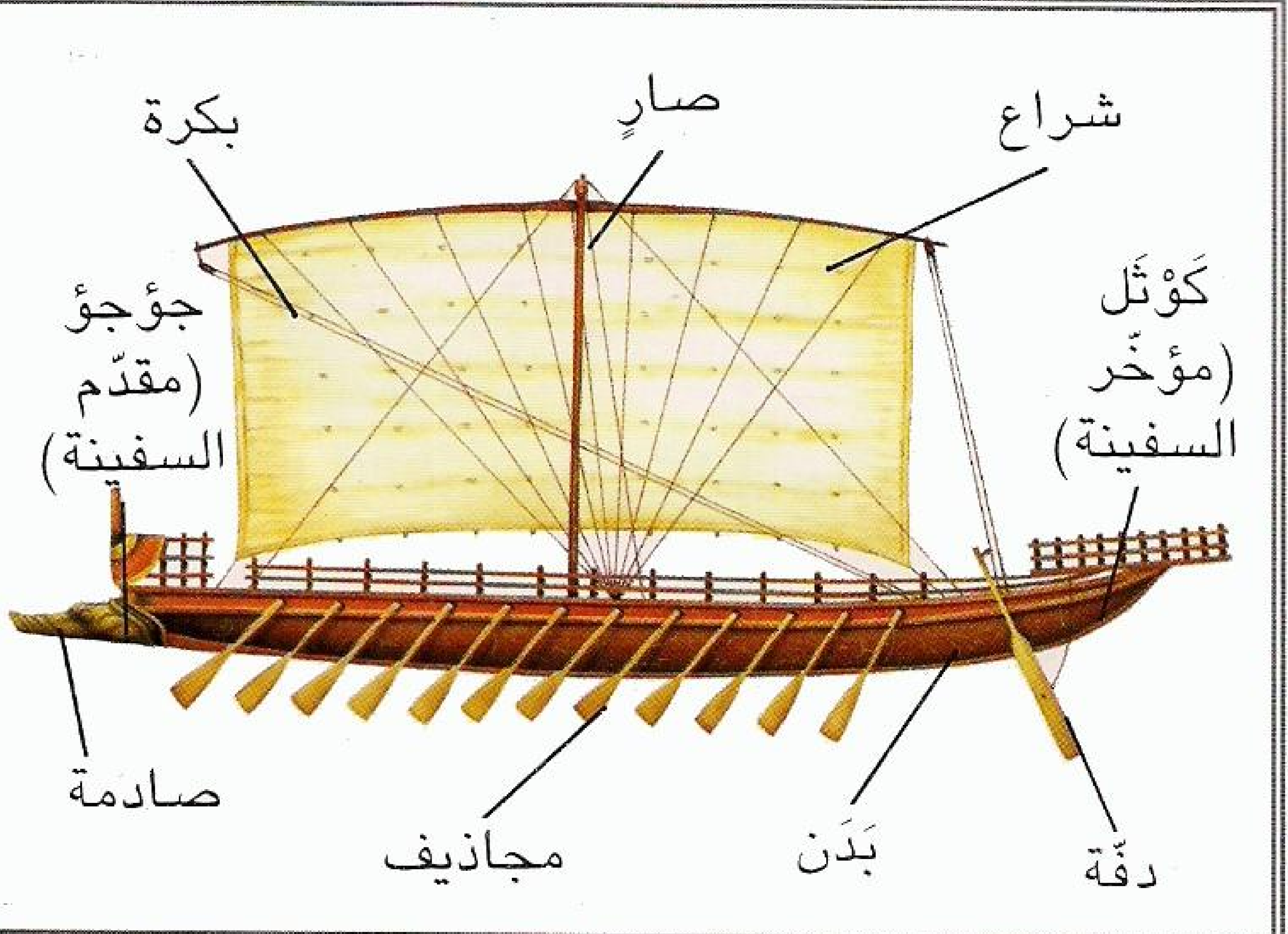
أما التِلفريك فهو أيضًا وسيلةُ نَقْلٍ تُستعمَلُ للغايةِ نفسِها، لكنّ التِلفريك لا يسيرُ على سِكَّةٍ بل يسيرُ معلّقًا في الهواء، وهو عبارة عن عرباتٍ متحرِّكةٍ معلَّقةٍ بأسلاكٍ تشكِّلُ نوعًا من السكَكِ الهوائيّة. تَنزلِقُ هذهِ الأسلاكُ بواسطةِ بَكَراتٍ موجودةٍ في بُرجَينِ تخرجُ منهُما العرباتُ التي تنقلُ الرُكّاب.

قاطرة الديزل

حدثت الوثبةُ التقنيّة الكبيرة في تاريخ السِّكَكِ الحديديّة عندما استُبدِلت القاطرةُ البخاريَّةُ بقاطرةِ الديزل. وتَستعمل هذه الآلات مُحرِّكَ ديزل يعمل بالاحتراق الداخلي، وهو أقلّ تلويثًا من القاطرات البخارية وأكثر فعّالية. يولِّد وَقود الديزل الكهرباء، التي تدفع بدورها القطار بواسطة محرِّك. وهكذا فإن المحرِّكَ يدورُ دائمًا بالسرعة القصوى.

وفي وقتٍ لاحق استُبدِل هذا النوع من القاطرات بالقاطرات الكهربائية الحديثة.





السُّفن اليونانية

يدلُّ مبدأ أرخميدس على أن جميعَ الأشياءِ قادرةٌ على الطفو، سواء كانت سُفُنًا من الخشب أو سُفُنًا من الحديد.

وقد صُنعت أولى المراكب من الخشب وكانت السفن الحربية اليونانية تتحرَّك بواسطة قوّة الرجال الذين يجدِّفون وفق وتيرةٍ واحدة. إضافة إلى ذلك، فقد كان لهذه السفن شراعٌ كبير يساعد في الإبحار عندما تكون الريح مؤاتية. وكانت السفينة اليونانية مجهَّزةً عند الجُؤجُؤ (مُقَدَّم السفينة) بكتلة صادمة كبيرة تُستخدَم لاختراق السفن المعادية.

تُستعمل غوَّاصات الأعماق وغوَّاصات الأشغال لدراسة أعماق البحار أو لإنجاز مهمَّات مختلفة لا علاقة لها بالأعمال الحربية.

مئفاق

بُرج المراقبة

مركز القيادة

صابورة

منطقة خدمة الطاقم

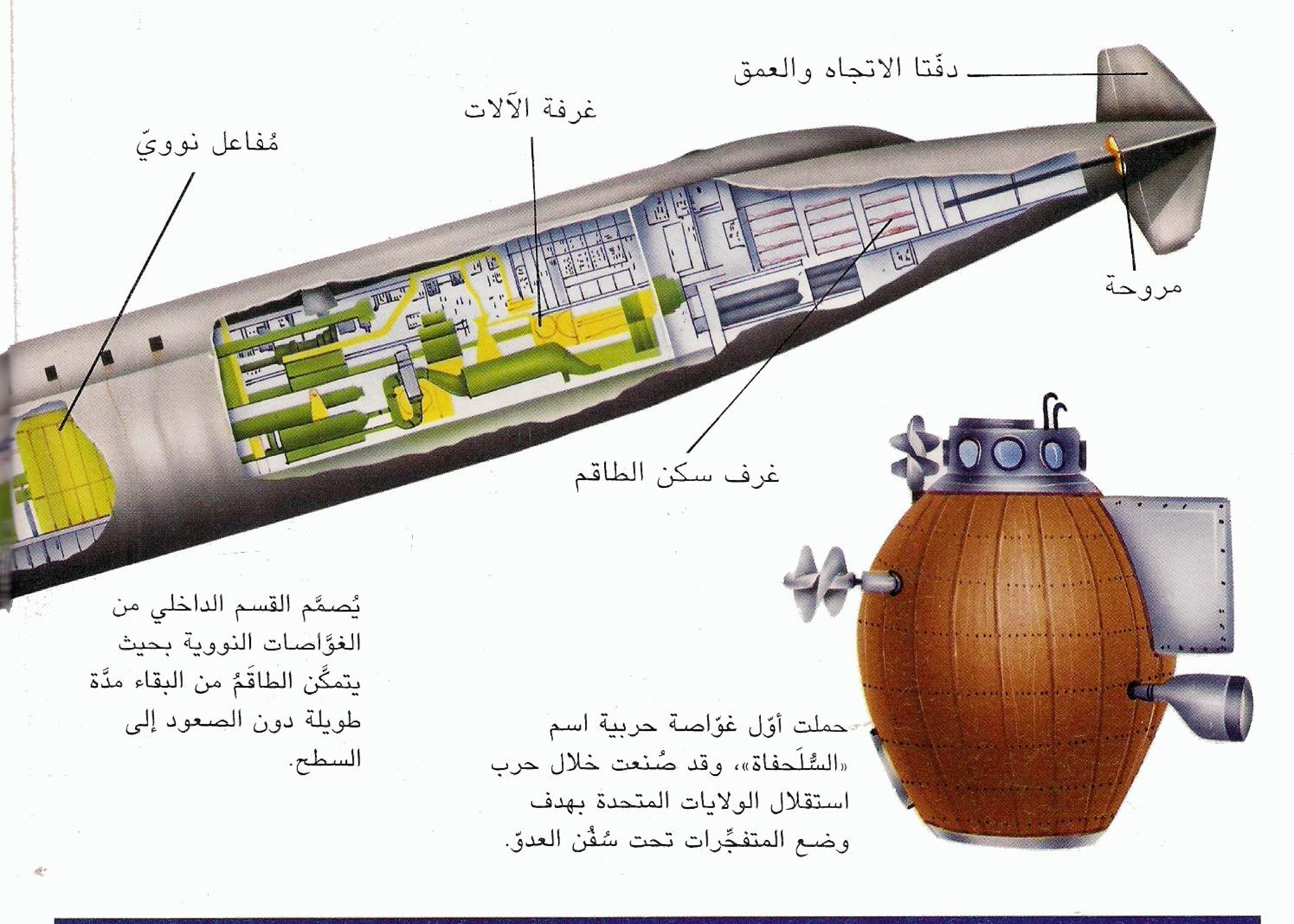
أنبوب قاذف للطُربيد

الغوّاصة

يعود أصلُ الغوّاصةِ إلى زمنٍ بعيدٍ جدًّا قد يكونُ أيضًا أُسْطوريًّا. ومن المُرجَّح أن فكرةَ الإبْحارِ تحتَ سطحِ الماءِ قد نشأت عندَ الإنسانِ بنتيجةِ مُراقَبتِه الأسماك. وجاءَ اختراعُ وسيلةِ النَّقْلِ المناسِبةِ لهذا النَّوع من الإبحارِ نتيجةَ اختباراتٍ عديدةٍ سَمَحتْ بالوُصولِ إلى الغَوّاصةِ الحاليَّة. ولم يُكلَّلْ هذا المشروعُ بالنَّجاحِ إلاّ في القرنِ العشرين.

وهُنالِكَ أنواعٌ مختلفةٌ مِنَ الغَوّاصات، أشهرُها الغَوّاصةُ الحربيّةُ التي قد يصلُ طولُها أحيانًا إلى 170 مترًا وتحملُ عُمومًا طُرْبيداتٍ أو صواريخ. ونجدُ أيضًا غَوّاصاتٍ نوويَّةً تستطيعُ اجتيازَ آلافِ الكيلومتراتِ بِدونِ توقُّفٍ للتَزَوُّدِ بالوَقود.

أما غَوّاصاتُ الأعْماقِ وغَوّاصاتُ الأشغال فهي أصغرَ بِكثيرٍ من الغَوّاصات التي ذُكرتْ آنِفًا. وهيَ مصمَّمَةٌ لسَبْرِ أعماقِ البحارِ وللقيامِ بمَهمَّاتٍ مختلفةٍ، مثلَ إصلاحِ الكَبول أو الأنابيب تحت سطح البحر.



يُصمَّم القسم الداخلي من الغوّاصات النووية بحيث يتمكّن الطاقمُ من البقاء مدّة طويلة دون الصعود إلى السطح.

حملت أوّل غوّاصة حربية اسم «السُّلَحفاة»، وقد صُنعت خلال حرب استقلال الولايات المتحدة بهدف وضع المتفجّرات تحت سُفُن العدوّ.

الصاري

الزاويّ
(الشِراع المثلث الزوايا)

الشراع الكبير

الجؤجؤ
(مقدّم المركب)

هيكل المَيْسَرة

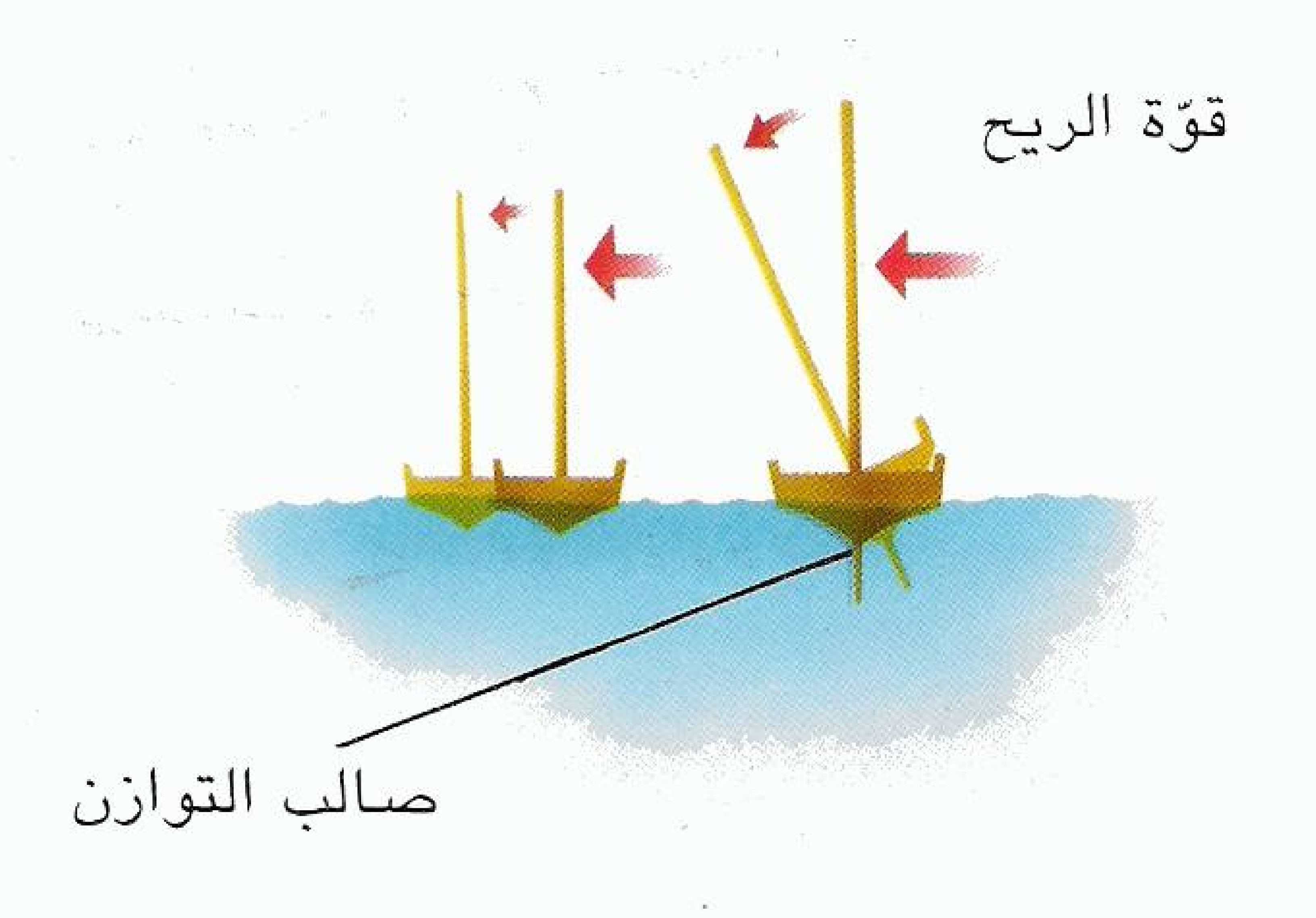
هيكل المَيْمَنة

الهيكل الرئيسي

الكَوْثَل
(مؤخَّر المركب)

عارضة الصاري

المركب الثلاثي الهيكل هو أحد المراكب الشراعية الحديثة. يُستخدم هذا المركب عادة في السباقات الرياضيّة أو في رحلات التَنَزُّه القصيرة.



يحول الصالبُ دون انقلاب المركب جانبيًا عندما تدفعُه الريح بقوّة.
يتعرّض المركب في الرسم إلى اليمين لقوّة ريح شديدة. أما المركب الظاهر إلى اليسار فيتعرّض لقوّة ريحٍ خفيفة جدًا. وفي كلتا الحالتين يحول الصالب دون انقلاب المركب.



المَرْكَبُ الشِراعيّ

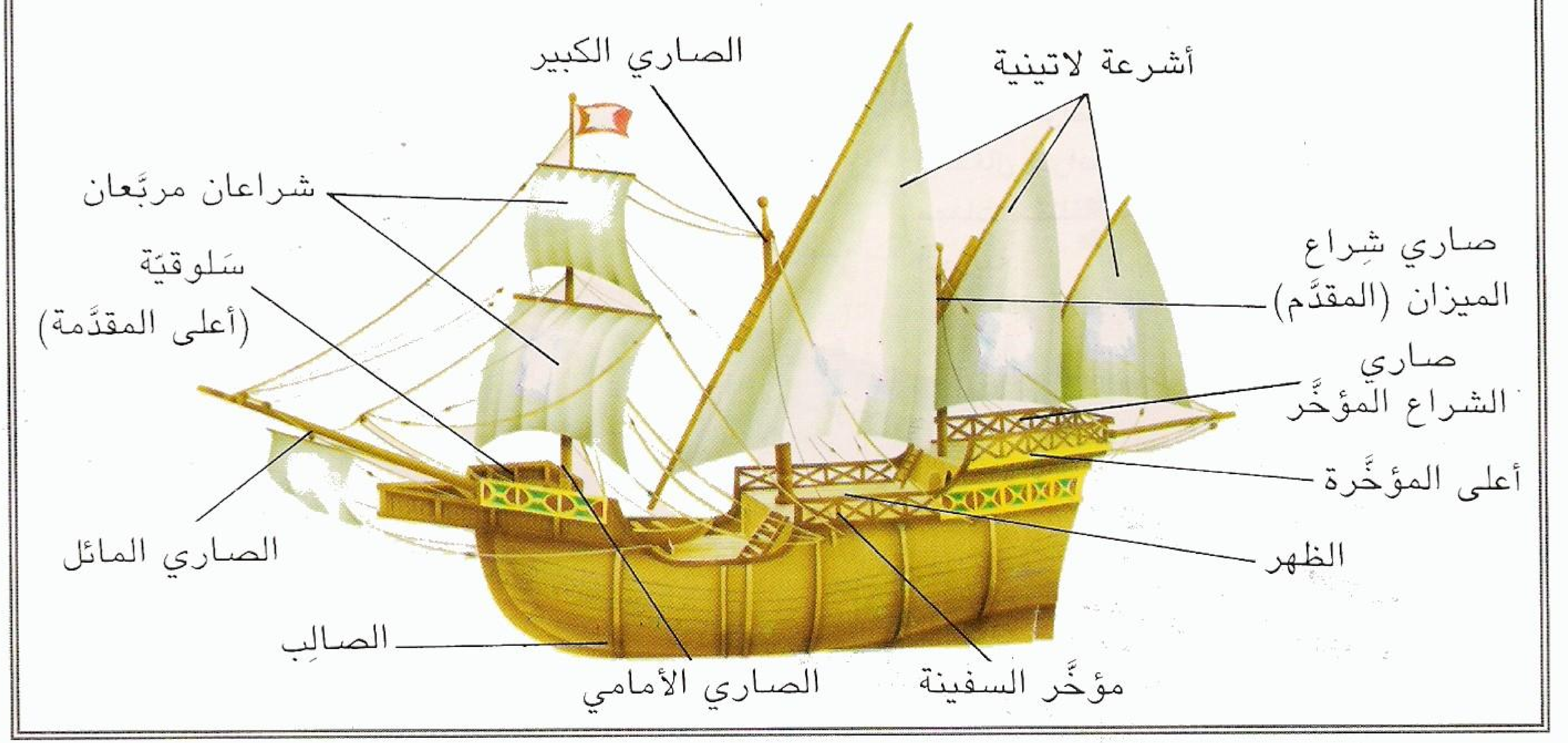
منذ أقدَمِ العُصورِ والإنسانُ يجوبُ البِحارَ لأسبابٍ مختلِفة. والمراكبُ الشِراعيّةُ الحديثةُ هي وريثةُ سفينةِ الكَرافيل القديمةِ التي عَبَرَتْ المحيطاتِ في القرنِ الخامسِ عشر. وبفضلِ هذهِ السُفنِ، قامَتْ رَحلاتٌ بحريّةٌ استكشافيّةٌ عظيمةٌ وتمكّنَ الرَحّالةُ مِنَ الوصولِ إلى أراضٍ لم تكنْ معروفةً مِنْ قَبلُ بالنسبةِ للأوروبيّين. وتُشْبِهُ طريقةُ عمل المَراكِب الشِّراعيّةِ الحديثةِ إلى حدٍّ بعيدٍ طريقةَ عملِ تلكَ السفنِ القديمة.

ولكنَّ المراكِبَ الشراعيّةَ أصبحتْ تُستخدمُ اليومَ بشكلٍ أساسيّ للقيامِ برحلاتِ الاستِجمام أو لإجراءِ سِباقاتٍ رياضيّةٍ في حَلْقاتٍ مُقْفَلة، فيما تُستعملُ السفنُ التي تسيرُ بدَفْعِ المحرّكاتِ لنقْلِ المُسافرينَ والبضائع.

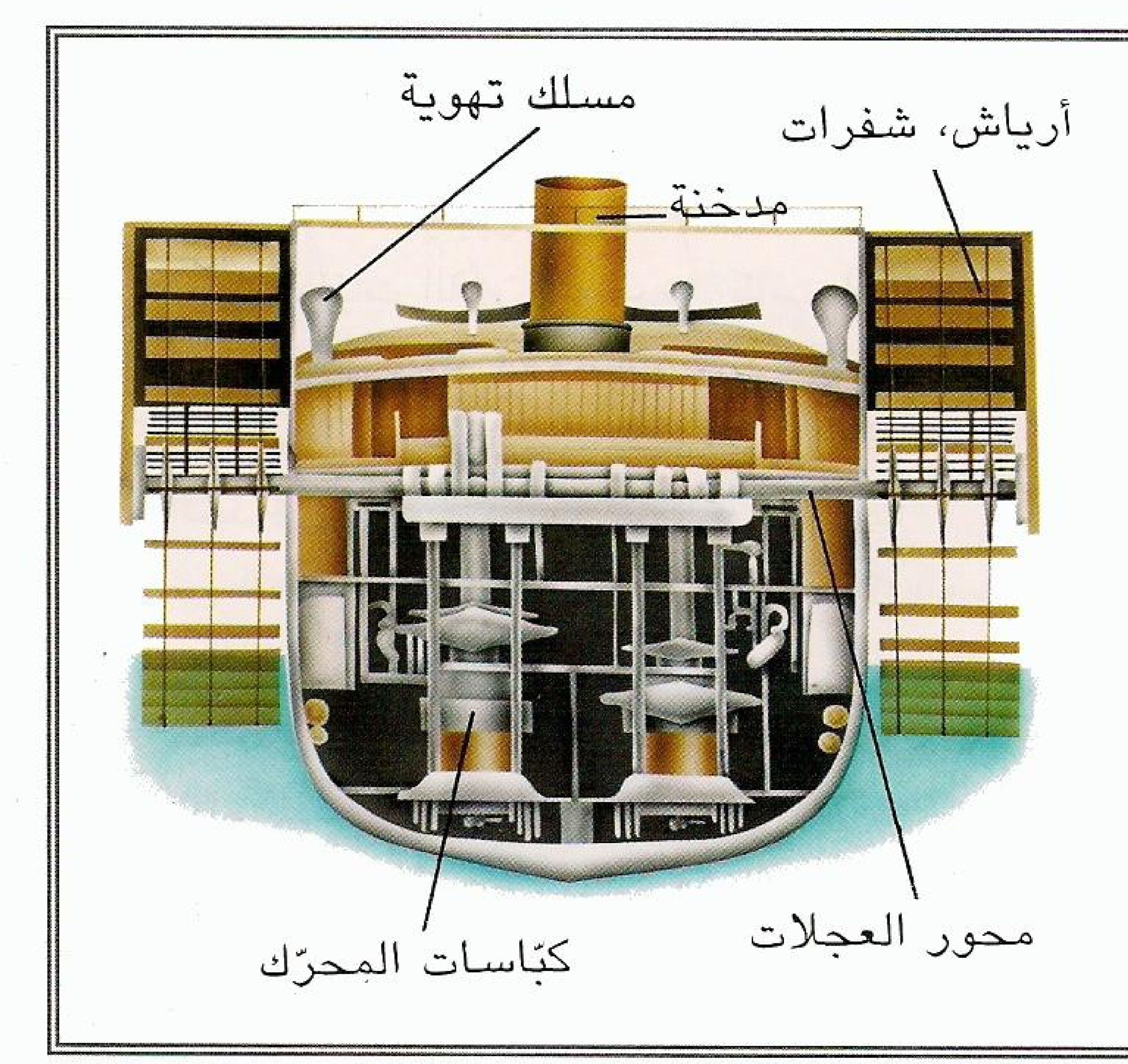
الكرافيل

لا بدّ أنك شاهَدْتَ سفينةَ كرافيل في السينما أو في التلفزيون. والكرافيل سفينةٌ برتغالية الأصل تُعتبَر أولى المراكب الشراعيّة الحاليّة. وقد استخدَم هذا النوع من السُفن في القرون الوُسْطى ملاّحون كُثر، مثل «كريستوف كولومبُس» و «فرديناند ماجلاّن» و «خوان سيباستيان إلكانو»، فعبروا المحيطات وقاموا برحلات استكشافية كبيرة.

كانت الكرافيل تسير بواسطة قُوّة الريح التي تَدْفَع أشرِعَتها الكبيرة وكان هذا النوع من السفن أكبر وأخفّ من كافة المراكب الأخرى في ذلك العصر، ولذلك كانت الكرافيل تمخُرُ البحر بشكل أفضل، ما جعلها تسير بسرعة أكبر.





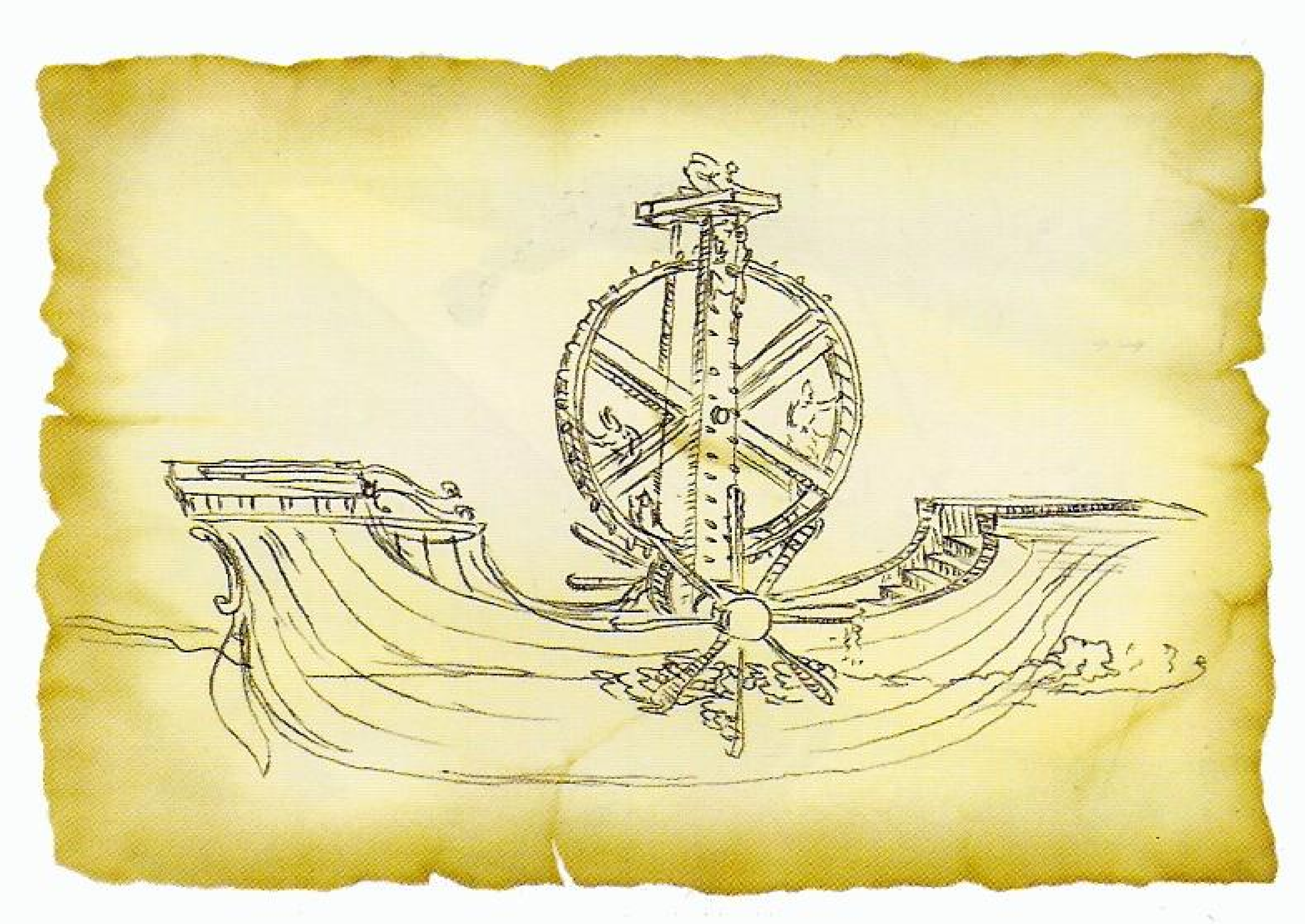


كيف تعملُ السفينة ذات العجلات؟

تسير عابرات المحيط بواسطة محرِّكات قوية، ولكن منذ حوالي 500 عام صمّم «ليوناردو» مركبا لا يدفعه مُجذِّفون بل دواليب مؤلَّفة من شفرات تعمل بواسطة مِقبض يُدار باليد.

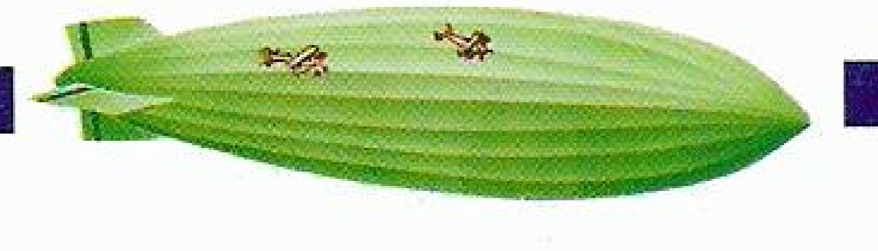
ولم يكن من الممكن بناءُ هذا المركب في ذلك العصر لعدم توفّر المحرّك المناسب. ولكن، في أوائل القرن التاسع عشر، أبحر مركب «كليرمونت» في نهر الهُدسون، وكان أولَ مركب ذي عجلات يسير بقوة البخار. ويظهر في الرسم مقطع من هذا النوع من السفن. وتُعتبر السفن الحديثة المزوَّدة بمروحة وريثة السفن القديمة المجهَّزة بعجلات ذات أرياش (عجلات التجديف).

أُطلق على هذه السفن اسم عابرات المحيط لأن أول سفينة من هذا النوع خُصِّصت لعبور شمال الأطلسي وربط أوروبا بأميركا. ويمكن مُقارَنة هذه السفن بمدنٍ عصرية عائمة. وعابرة المحيط التي تظهر في الرسم اسمها «كراون برنسيس»، ومعناها «وليّة العهد»، وقد جرى تدشينها سنة 1989.



ان المراكبَ المجهَّزةَ بعجلاتٍ ذات أرياش هي سلف السفن الحديثة. ونرى في الصورة أعلاه تصميم إحداها، ويعود إلى القرن الخامس عشر. ويحمل هذا المركب عجلةً كبيرةً يديرها رجل يسير في داخلها لتحريك العجلة ذات الأرياش.





السُّفُنُ العابِرةُ للمُحيطات

تعتبر السفنُ العابرةُ للمحيطات أكبرَ الأعضاء في أُسرةِ المراكب. وهيَ سفينةٌ كبيرةُ الحجمِ يُمكنُ مُقارنتَها بمدينةٍ حديثةٍ عائمة.

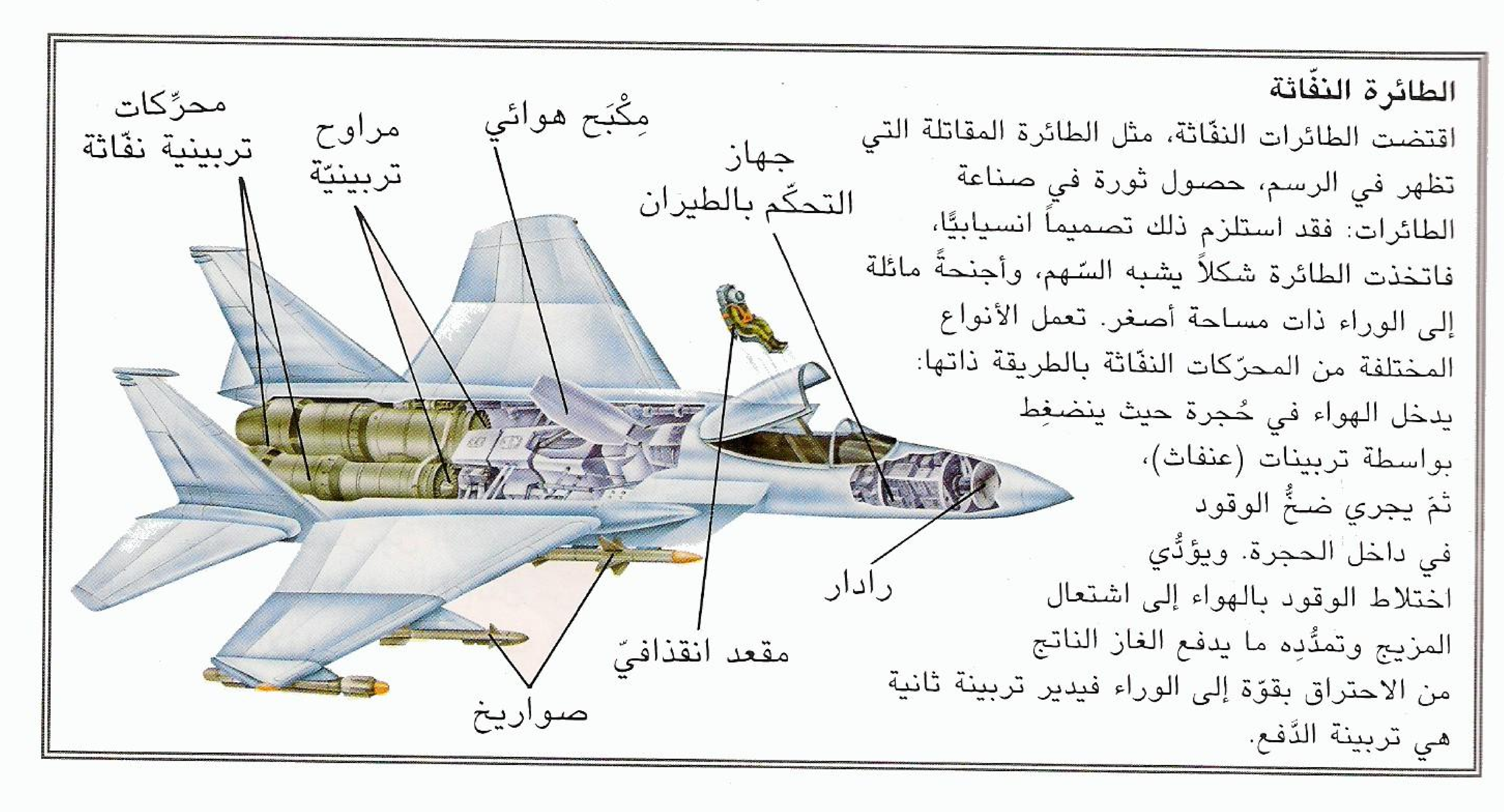
تسيرُ السفينة العابرةُ للمحيطِ بواسطة محرِّكاتٍ قويّةٍ جدًّا، وهيَ وريثةُ السفُنِ القديمةِ ذاتِ العَجَلاتِ، التي صمَّمَها المخترعُ الكبيرُ «ليوناردو دا فينشي»، وأيضًا وريثةُ السُّفُنِ البُخاريّة (البواخر) التي ظهرتْ في وقتٍ لاحق.

استُعملتْ عابراتُ المحيطات في السابق لنَقْلِ أعدادٍ كبيرةٍ من النّاس. لكنَّها تُستعملُ حاليًا لنَقْلِ الرُّكابِ بأقصى درجاتِ الأمانِ وتوفِّرُ لهم جميعَ وسائلِ الرّاحة والترفيه.

ولا تُستخدمُ هذهِ السفُنُ الضخمةُ إلاّ للقيامِ برِحْلاتِ الاسْتِجمام. ورِحْلاتُ الاسْتِجمامِ البَحريَّةُ هي رِحلاتٌ عبرَ المحيطاتِ والبحارِ تتميَّزُ بالبَذْخِ والتَّرَفِ، ويُمضي فيها الرُّكّابُ عُطلةً مُمتِعة.

ويجدُ الرُّكّابُ في السفينة العابرةِ للمحيطِ كلَّ ما يَلزمُهم لقضاءِ رِحْلةٍ مُمتِعة، تتَّصفُ بالتَّرفِ والرَّفاهية، مثل القُمْراتِ المُريحة، وغُرَفَ الطعامِ وغُرَفَ الجُلوسِ الواسعة، وأحواضَ السِباحة، وصالاتِ الترفيه، والمتاجِرَ، وصالاتِ السينما، ومُسْتَوْصَفات الرعاية الطبيّة، الخ...





الطائرة النفّاثة

اقتضت الطائرات النفّاثة، مثل الطائرة المقاتلة التي تظهر في الرسم، حصول ثورة في صناعة الطائرات: فقد استلزم ذلك تصميماً انسيابيًا، فاتخذت الطائرة شكلاً يشبه السّهم، وأجنحةً مائلة إلى الوراء ذات مساحة أصغر. تعمل الأنواع المختلفة من المحرّكات النفّاثة بالطريقة ذاتها: يدخل الهواء في حُجرة حيث ينضغِط بواسطة تربينات (عنفات)، ثمّ يجري ضخُّ الوقود في داخل الحجرة. ويؤدِّي اختلاط الوقود بالهواء إلى اشتعال المزيج وتمدُّدِه ما يدفع الغاز الناتج من الاحتراق بقوّة إلى الوراء فيدير تربينة ثانية هي تربينة الدَّفع.

حجرة القيادة

مُقدّم يمكن انزاله

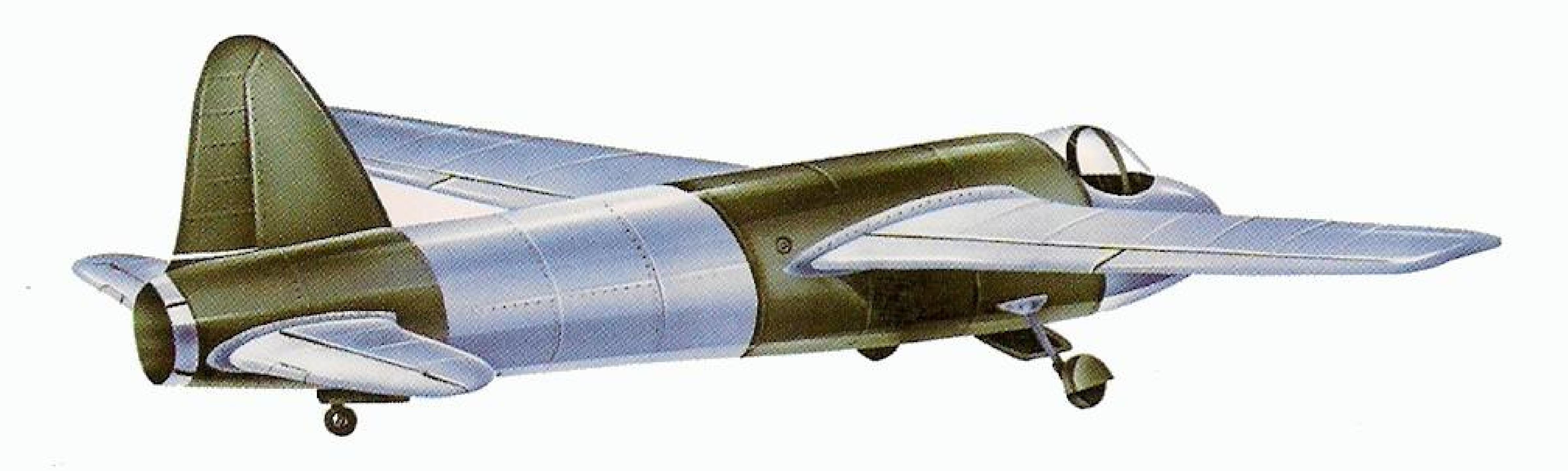
وُلِدت «الكونكورد» نتيجة مشروع بريطاني فرنسي مشترك لصنع طائرة تجارية أسرع من الصوت.

تحمل هذه الطائرة من طراز B-2 اسم «الطائرة غير المرئيّة» (الشَبَح) لأنّها صُمِّمت بحيث لا يكشفها أي رادار.

الطائرةُ الأسرعُ من الصَوْت

في أربَعينيّاتِ القرنِ العشرينِ كانتِ الطائراتُ تطيرُ بواسطة دَفْع مَراوحَ تُديرُها مُحرِّكاتٌ انفجاريَّة. ولكنْ عندما ترسَّخَ الاقتناعُ بِبُلوغِ الحدِّ الأقصى من السُّرعةِ الممكِنةِ بهذا النَوعِ من المحرِّكاتِ، بدأَ المُهندِسونَ باختِبارِ نوعٍ آخر من المحرِّكاتِ التي تطردُ الغازاتِ إلى الوراء. وهكذا نجحوا في تصميمِ محرِّكاتٍ نفّاثةٍ حلَّتْ مكانَ نظامِ الدَّفْعِ المِرْوَحِيّ.

ثم بدأت سرعَةُ الطائراتِ النفّاثةِ تزدادُ شيئًا فشيئًا حتّى فاقَت سنةَ 1947 سُرعةَ الصوتِ وبلغتْ 1237 كلم بالساعة. ومنذُ ذلكَ الحينِ جرى تطويرُ طائراتٍ جديدةٍ، استُعمِلتْ بشكلٍ رئيسيٍّ للغاياتِ الحربيَّة. ولكنْ، في سنة 1976، قامتْ طائرة «الكونكورد»، وهي أوّلُ طائرةٍ غير حربيَّةٍ أسرع من الصوت، بِرِحْلَتِها الأُولى فوق المحيط الأطْلَسِيّ. وتتميّزُ هذهِ الطائرةُ بشكل المثلّث ومُقَدَّمِها الذي يُمكِنُ خفضُه. وعلى الرَغْمِ مِنْ ذلك لم تستطِعْ هذهِ الطائرةُ احتِلالَ موقعٍ هامٍّ كما كانَ متوقَّعًا، ويعودُ ذلكَ إلى ارتفاعِ كُلْفَةِ تشغيلِها، التي تفوقُ كُلْفَةَ تشغيلِ الطائرة العاديَّةِ بثلاثةِ أضعاف.

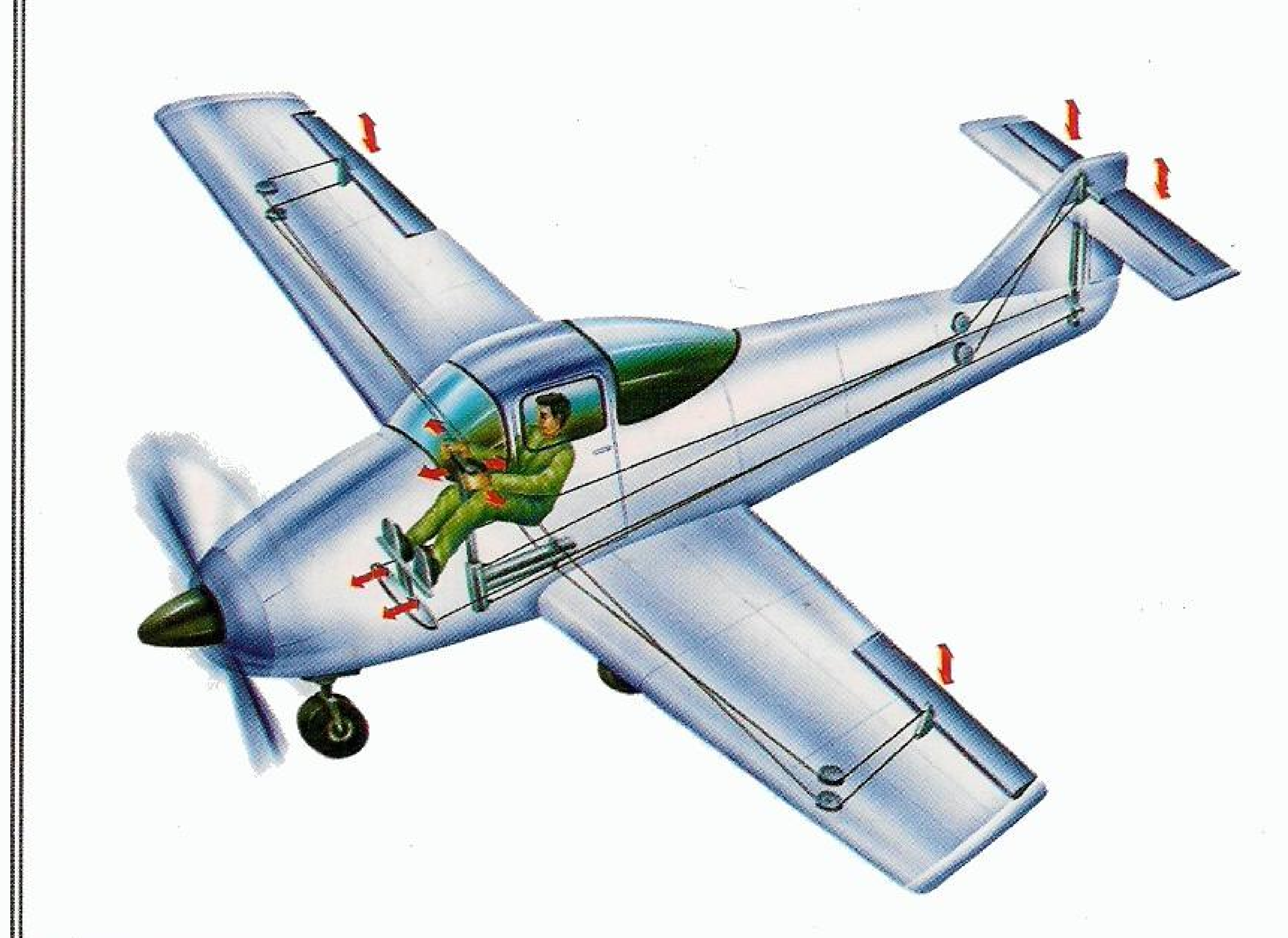


هذه أوّل طائرة نفّاثة، وقد صُنعت سنة 1939 وتحمل اسم «هاينكل He-178». وقد مضت سنواتٌ عديدة بعد ذلك قبل الحصول على طائرات تعمل بالدفع النفّاث بشكل كامل.



كيف تعمل المروحيّة النفّاثة

صنع الأخوان «رايت» طائرةً تسير بواسطة دفّة وأجنحة منحنية الأطراف. وفي الوقت الحاضر، تسيرُ الطائراتُ بواسطة دفّة الذيل والجُنَيْحين، مثلما يظهر في الطائرة المبيَّنة في هذا الرسم. وتعمل المراوحُ النفّاثةُ باستعمال طريقةٍ مختلطة تجمع ما بين المِروحةِ والمُحرِّك النفّاث، فيدخل الهواء من الأمام ويُضغط بواسطة تُربينة يجري فيها حَقن الوقود. يحترقُ الوَقودُ عند اختلاطه بالهواء وينجُمُ عن ذلك دَورانُ التربينة والمِرْوَحة.



الطائرة الخفيفةُ جدًّا هي طائرة شبيهة جدًّا بالطائرات التي صمّمها الأخوان «رايت». تتميّز هذه الطائرةُ بوزنٍ خفيف جدًّا وبقلّة استهلاك الوقود.

حجرة الطيّار

يَستخدمُ محرِّكُ الطائرةِ المِروحيّةِ النفّاثةِ الطاقةَ التي تُطلقها تربينةٌ غازيّةٌ للحصول على الدَّفْع النفّاث. وتتميّز هذه الطائرةُ عن غيرها بأنّها تستهلكُ كميةً أقلَّ من الوَقود وتُقلِعُ بدفعٍ أكبر، لكنّها، بالمُقابل، ثقيلةُ الوزن جدًّا.

للقيام بأعمال المراقبة الجوية، يُستخدم المنطاد الموجَّه الذي يتّصف بالأمان في الطيران وبصمته التامّ.



الطائرةُ المِرْوحيّةُ النفَّاثة

كانت القدرةُ على الطيرانِ كالطيورِ أحدَ أكبرِ طُموحاتِ الإنسان منذ أقدم العُصور. ولتحقيقِ هذا الهدفِ، كانَ مِنَ الضروريِّ أنْ تسمحَ التطوُّراتُ التّقْنيَّةُ بالتغلُّبِ على قُوَّةِ الجاذبيَّةِ التي تمنعُ الإنسانَ مِنَ الارتفاعِ فوق سطحِ الأرض. وقدْ تطلَّبَ الأمرُ آلافَ المُلاحَظاتِ وعمليَّاتِ الرَّصْدِ والكثيرَ مِنَ الاكتشافاتِ التقنيَّةِ قبلَ التمكُّنِ من الطيرانِ في آلةٍ أثقلَ مِنَ الهواء. وفي 17 كانونِ الأوّلِ/ ديسمير سنة 1903، طارَ الأَخَوانِ «وِلْبور وأُورْفيل رايت» للمرّةِ الأُولى في طائرة اسمها «فلايَر»، وهيَ طائرةٌ شراعيَّةٌ جُهِّزَتْ بمُحرِّكٍ يعملُ بالبَنْزين.

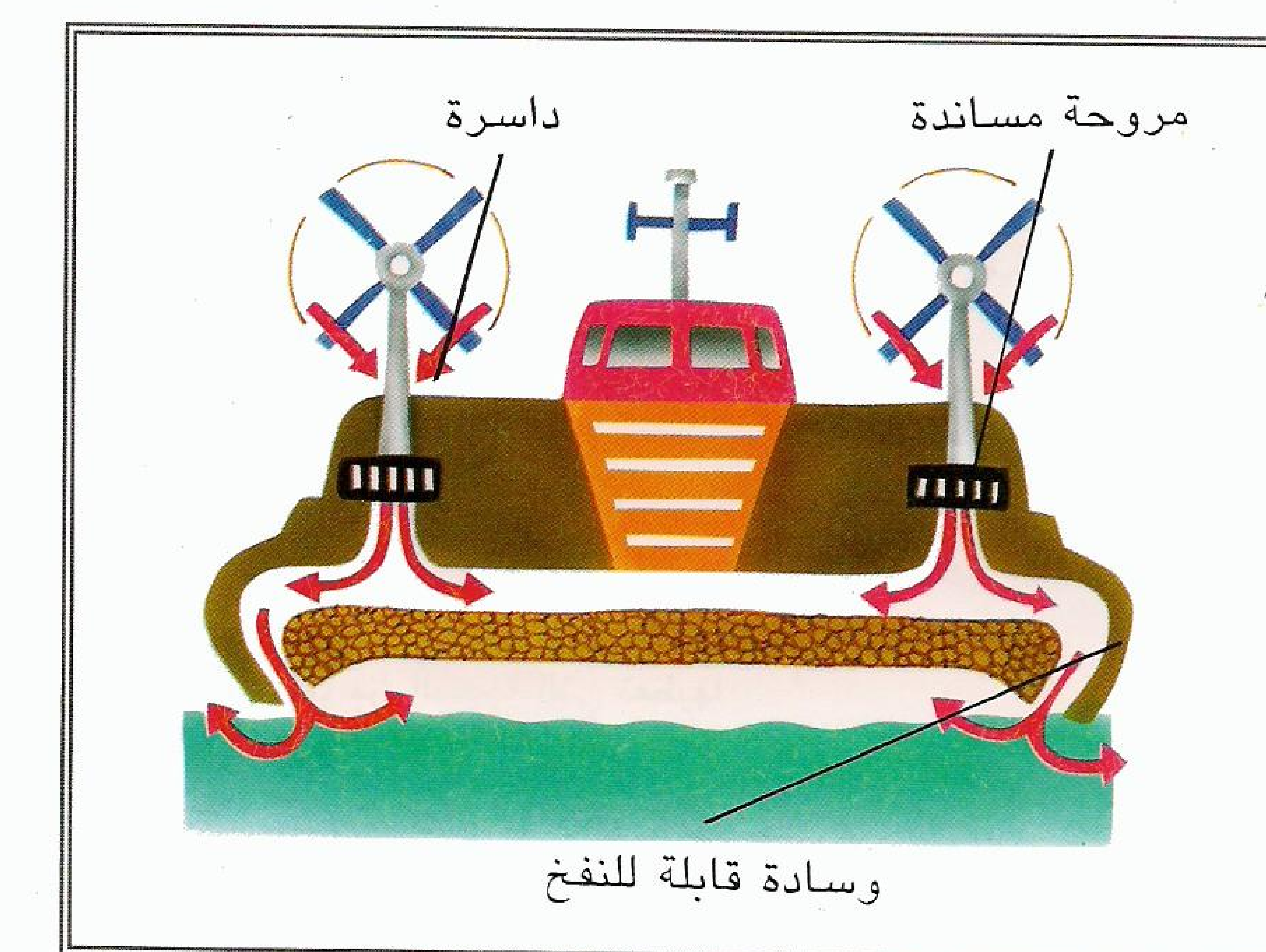
ومنذُ ذلكِ التّاريخِ، أخذَ الطيرانُ يصبحُ أكثرَ فأكثرَ أمانًا. وسُرْعانَ ما وُلِدَ الطيرانُ التجاريُّ، الذي أخذَ يَجتذِبُ الرُّكّابَ الذينَ كانوا يُسافرونَ قبلَ ذلكِ بواسطة القِطارات أو غيرِها مِنْ وسائلِ النَّقْلِ البرِّيَّة.

وهكذا، وصَلْنا إلى الطائراتِ المروحيّةِ النفّاثة الحديثة، وهيَ طائراتٌ صغيرةٌ مجَهَّزةٌ بمراوِح. وتُعتَبرُ هذهِ الطائراتُ الوسيلةَ المثاليَّةَ للقيامِ برِحْلاتٍ قصيرةٍ ولِنَقْلِ حُمولاتٍ خفيفة، وتمتازُ باستهلاكِ كميَّةٍ من الوَقودِ أقلّ مما تستهلكُه الطائراتُ النفَّاثة. وتُستخدمُ هذهِ الطائراتُ بشكلٍ رئيسيٍّ في عمليَّاتِ المُراقبةِ وفي إطْفاءِ الحرائق.

كيف تعمل الحوّامة؟

تقذِف مَراوحُ قويّة، موجودةٌ على ظهر الحوّامة، الهواءَ إلى أسفل. فيُسحبُ الهواء عبر فُتحة ويُضغط. ثمّ يُحوَّل إلى جانبَي المَركبةِ ويُدفع إلى الدّاخل، نحو أسفل الهيكل، لتكوين الوِسادة الهوائيّة التي ترفع الحوّامةَ بضعةَ سنتيمترات فوق السطح، وتسمح لها بالسير فوق السُطوح الملساء أيّاً كانت.

وتقوم المراوح الأربع الكبيرة الموجودة على ظهر المركبة بدفع الحوّامة.



سطح الحوّامة المخصّص للسيّارات

دفّتا التوجيه

المحرّكات

مروحة مساندة

الوسادة الهوائية

مدخل الهواء

تمّ إنزال أوّل حوّامةٍ إلى الماء في بريطانيا سنة 1959. والطراز الذي يظهرُ في الصورة اسمه SRN4 MkIII، وهو إحدى أكبر الحوّامات في العالم. ويُستعمل هذا الطراز حاليًا لعبور القناة الانكليزية (بحر المانش).

الحَوَّامة

منذ حوالَي 400 عامٍ اكتشفَ «إسحق نيوتن» أَنَّ قِوى الاحتكاكِ تؤدِّي إلى كَبْحِ الجِسمِ المُتحرِّك. ويعني ذلكَ أَنَّ أيَّ جِسمٍ متحرِّكٍ يميلُ إلى فُقْدانِ سُرعتِهِ بسببِ الاحتكاك، سَواءٌ أكانَ احتكاكًا بالهواءِ أَم بالسَّطحِ الذي يسيرُ فوقَه. وتحاولُ المَرْكباتُ الحديثةُ تخفيفَ الاحتكاكِ لبُلوغِ السُرعةِ القُصوى. ومِنَ الأمثلةِ الواضحةِ على ذلكَ تصميمُ السيَّاراتِ والدرّاجاتِ النّاريّةِ والطائراتِ التي تتَّخذُ أشكالاً انسيابيّةً لتخفيفِ مقاوَمة الهواء إلى حدِّها الأدنى.

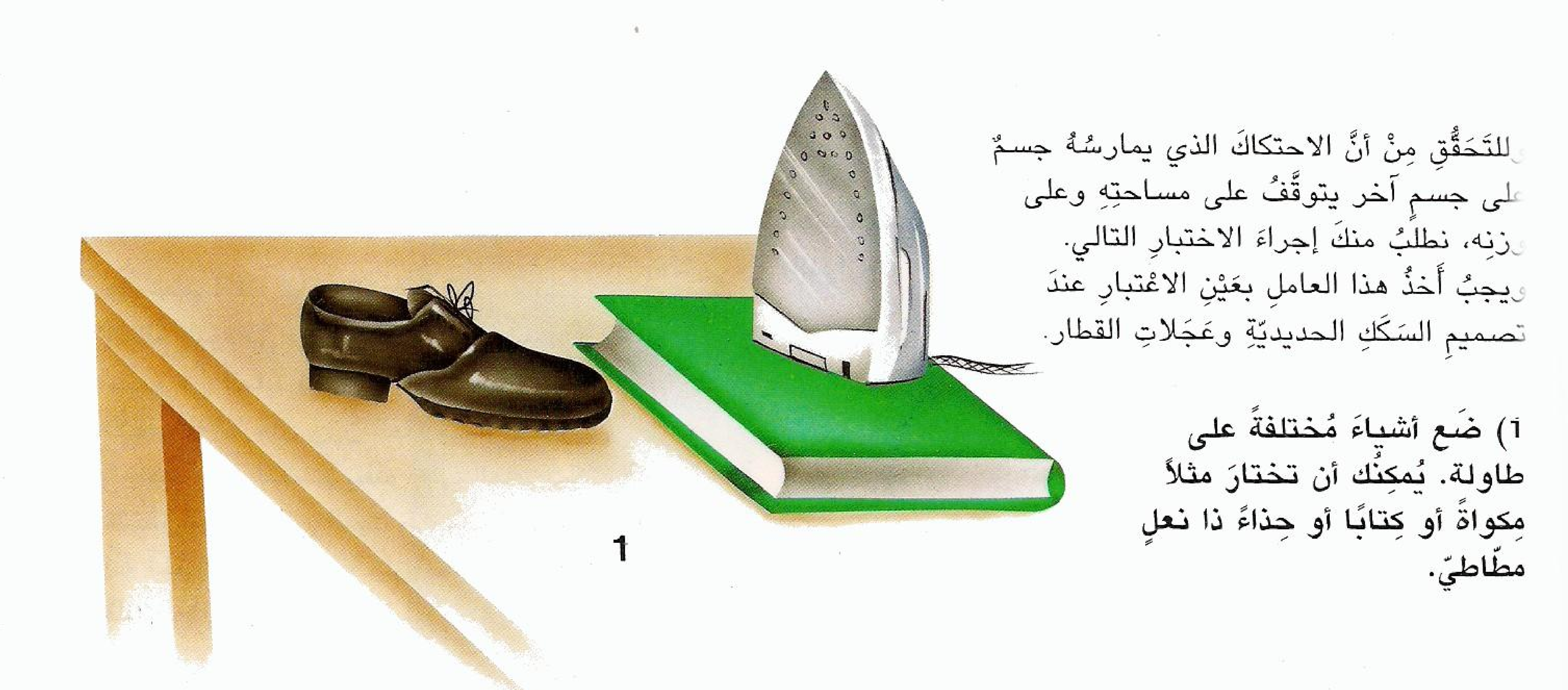
لا تستطيعُ مُعظمُ السُّفُنِ بُلوغَ سُرعاتٍ كبيرةٍ، نظرًا إلى حجْمِها الكبيرِ الذي يولِّد مقاومةً كبيرةً للماء. إلاّ أَنَّ الحوّامةَ تستطيعُ بُلوغَ سرعةٍ قد تصلُ إلى 120 كلم بالساعة.

والحَوَّامةُ مَرْكبةٌ كبيرةٌ تسيرُ فوقَ وِسادةٍ هوائيةٍ ضخمةٍ، وتَدفعُها مَراوِحُ كبيرة. وبفضلِ هذهِ الطريقةِ في العملِ، تستطيعُ الحَوّامةُ الانزلاقَ فوقَ الماءِ وفوقَ الأرضِ أيضًا.



تستطيع الحوّامةُ، التي تسمّى أيضًا «الزلاّقة المائية»، الإبحار في مياه البحر الهادئة ثمّ الصعود بعد ذلك مباشرة إلى الشاطىء، مُنزلِقةً على الرمال.

ولِلتَحقُّقِ مِنْ أنّ الاحتكاكَ الذي يمارسُهُ جسمٌ على جسمٍ آخر يتوقّفُ على مساحتِهِ وعلى وزنِه، نطلبُ منكَ إجراءَ الاختبارِ التالي. ويجبُ أخذُ هذا العاملِ بعَيْنِ الاعْتبارِ عندَ تصميمِ السِّكَكِ الحديديّةِ وعَجَلاتِ القطار.



أ) ضَع أشياءَ مُختلفةً على طاولة. يُمكِنُك أن تختارَ مثلاً مِكواةً أو كِتابًا أو حِذاءً ذا نعلٍ مطّاطيّ.

1

2

2) والآن قُم بإمالة الطاولة قليلاً. سوف تلاحظ أنّ الأشياء الموجودة على الطاولة لا تقع جميعها في الوقت نفسه. ويكون الحذاء على الأرجح آخر الأشياء التي تحرَّكت، لأنّ قوّة الاحتكاك التي يولدّها النعل المطاطي كبيرةٌ جدًّا.



القطارُ: المحَامِلُ والاحتكاكُ

اختُرعت المَحامِلِ لتخفيفِ احتكاكِ القِطَعِ التي تدورُ بعضها حول بعض، كما يَحدثُ في حالةِ عجلاتِ القطار. ومِنَ المهمّ جدًّا تخفيفُ الاحتكاكِ في المعدّات الدورانيّةِ، مثل تجهيزات القطار. والمحامِلُ الأكثرُ استعمالاً هيَ محامِلُ الكُريّات. ويمكنُكَ التحقُّقُ بنفسِكَ مِنَ النتيجةِ التي تعطيها المَحامِل.

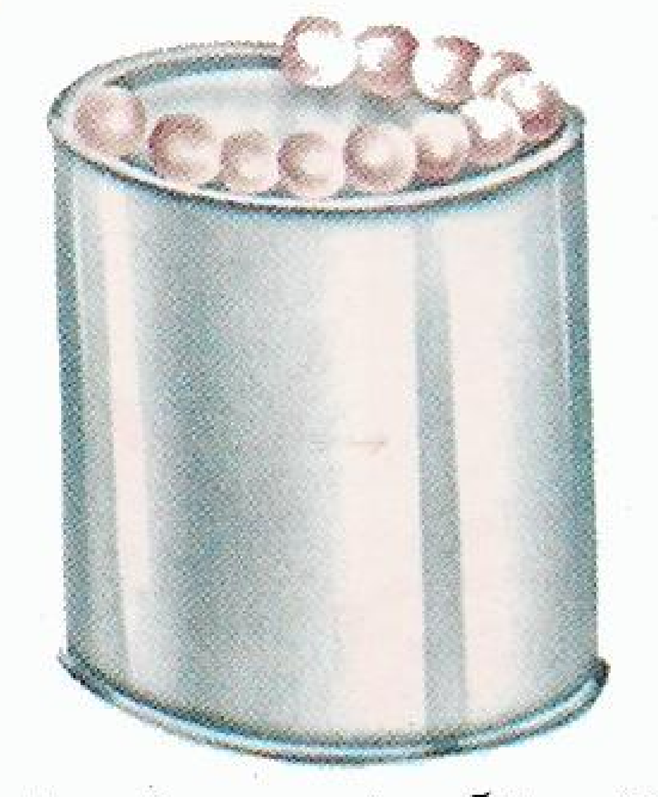
اللوازم

علبة معدنية

كُلَل (كريّات زجاجية)

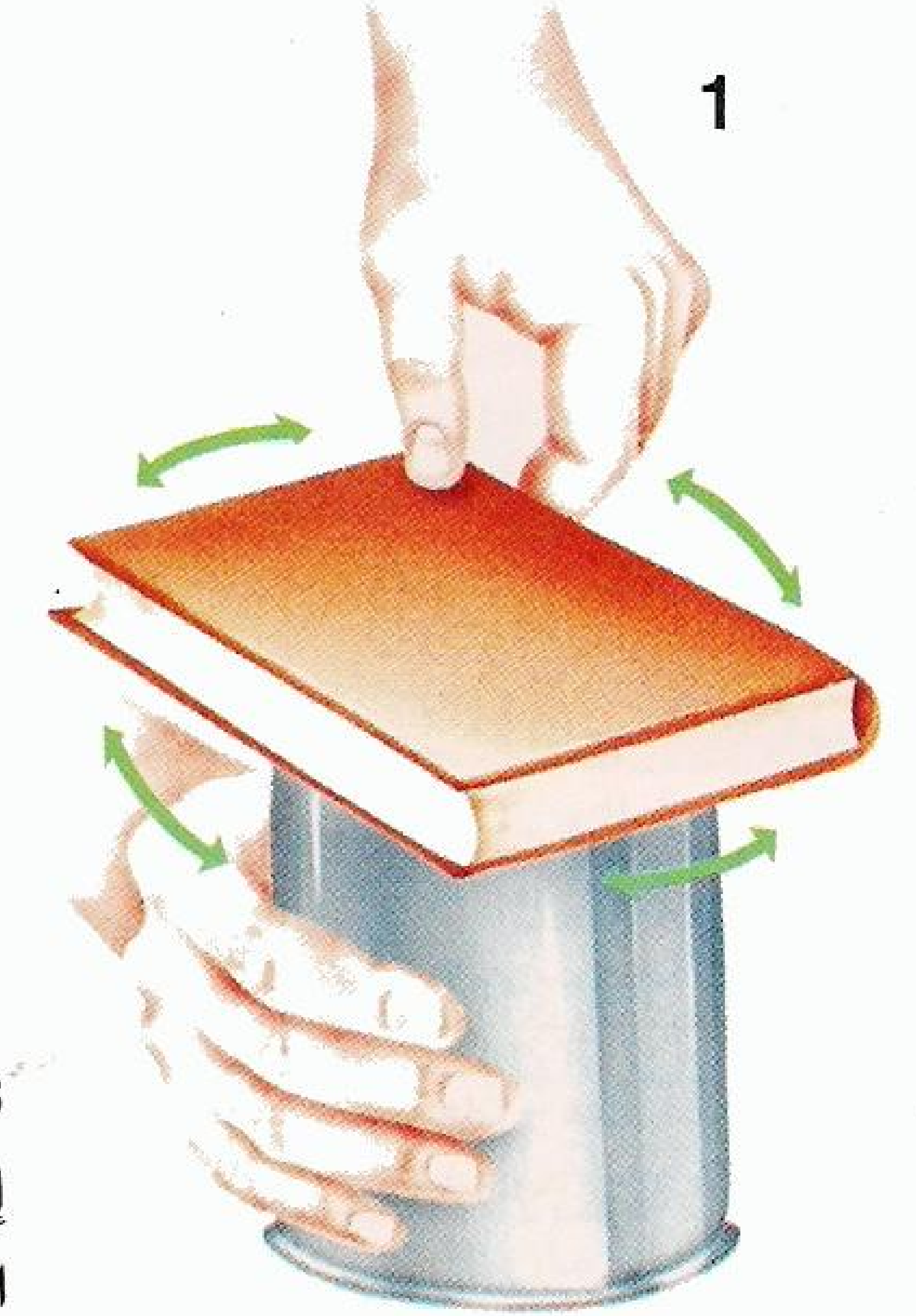
كتاب

1) ضَع الكتابَ فوق العلبة المعدنية ثمّ حرِّكه باليد بشكلٍ دائريّ. تُلاحظ أنّ القيام بذلك يتطلّب جهدًا صغيرًا.

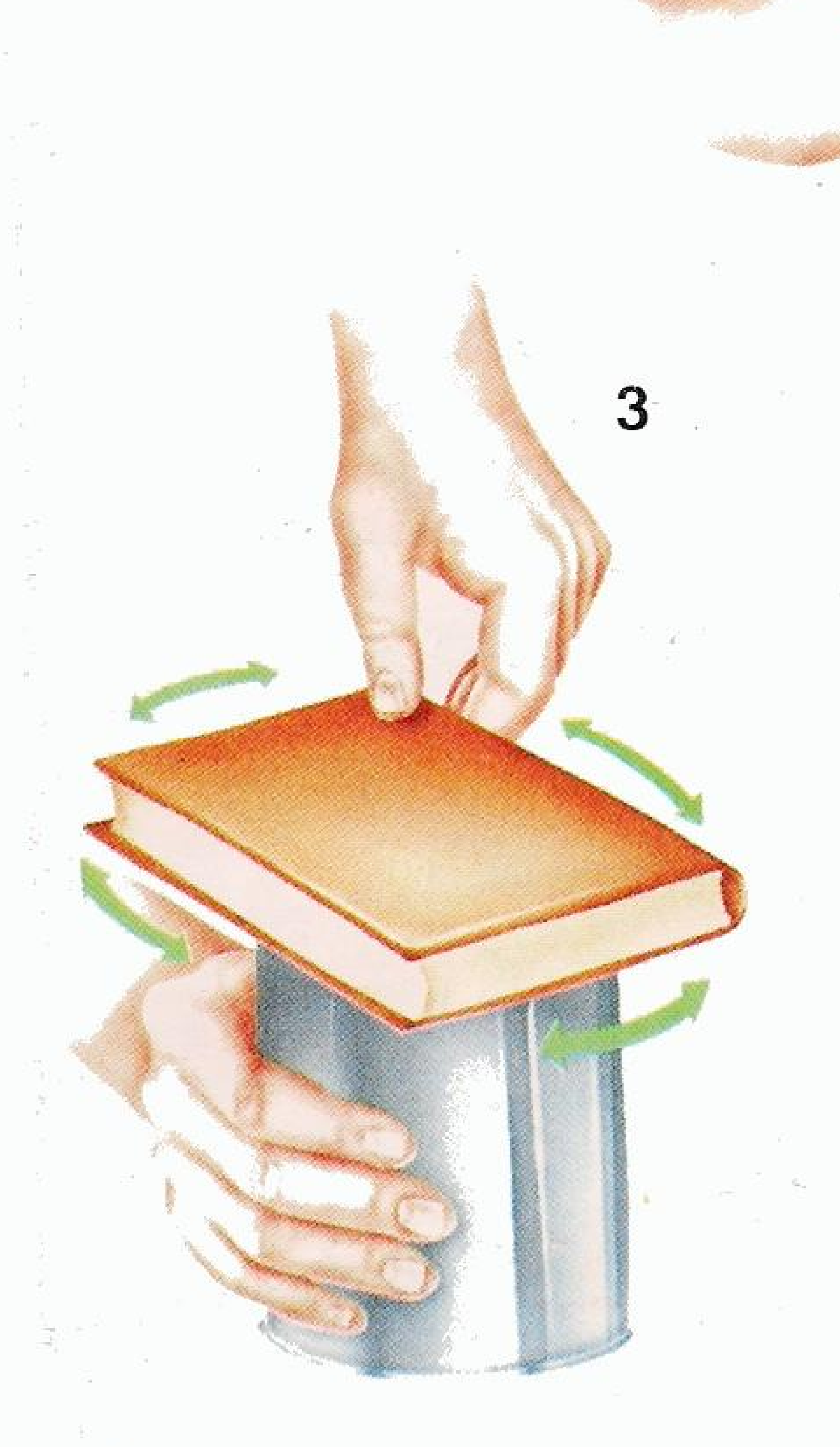


2

2) والآن ضع بعض الكريّات على العلبة المعدنية.

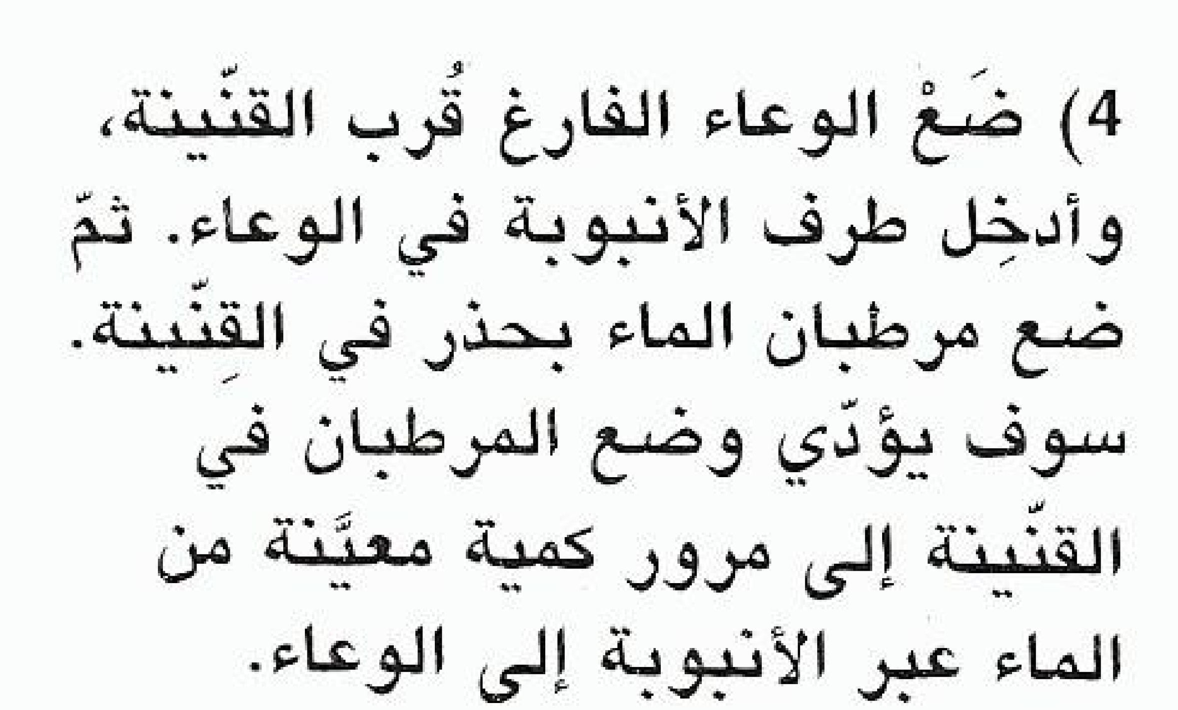


1

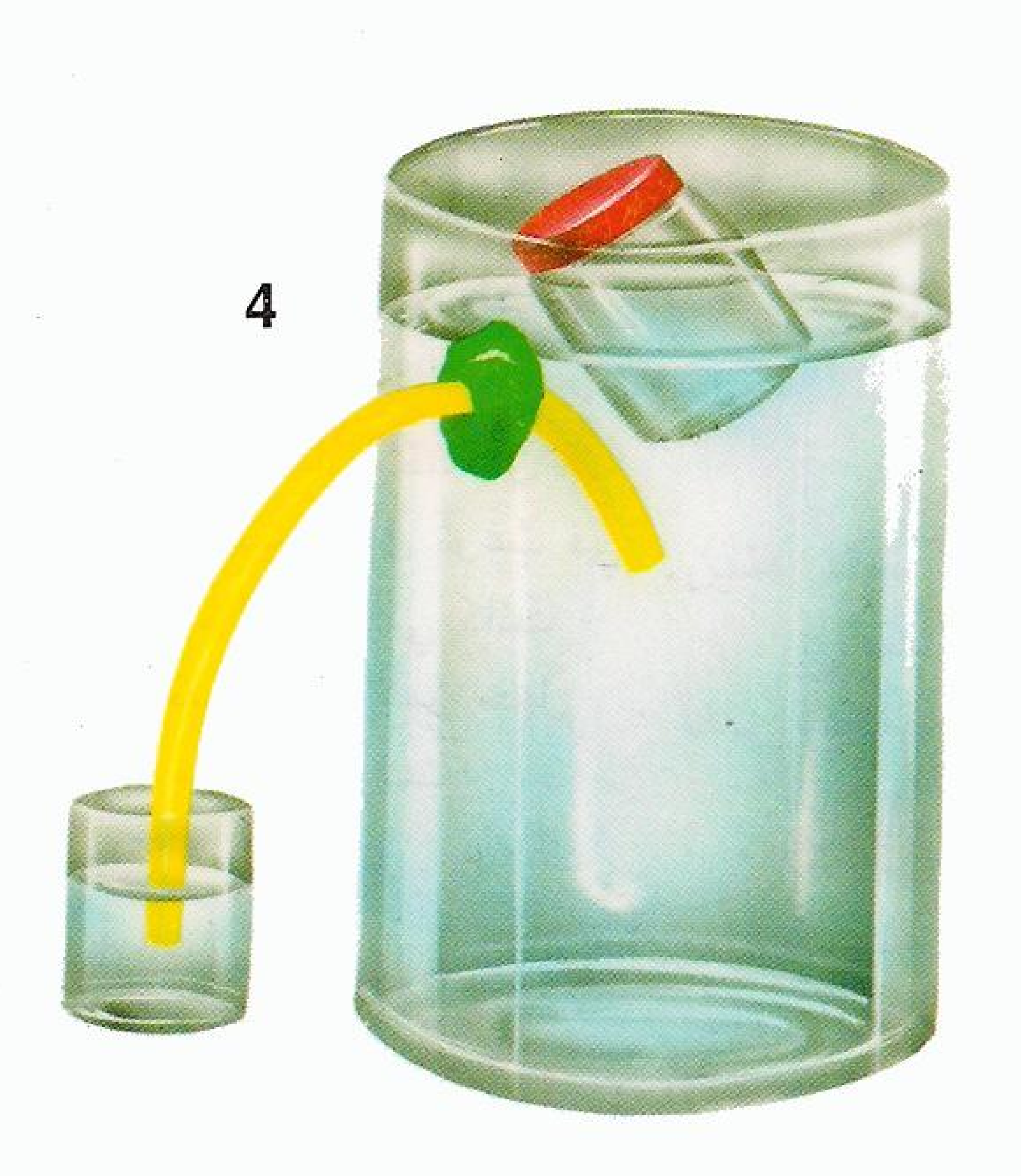


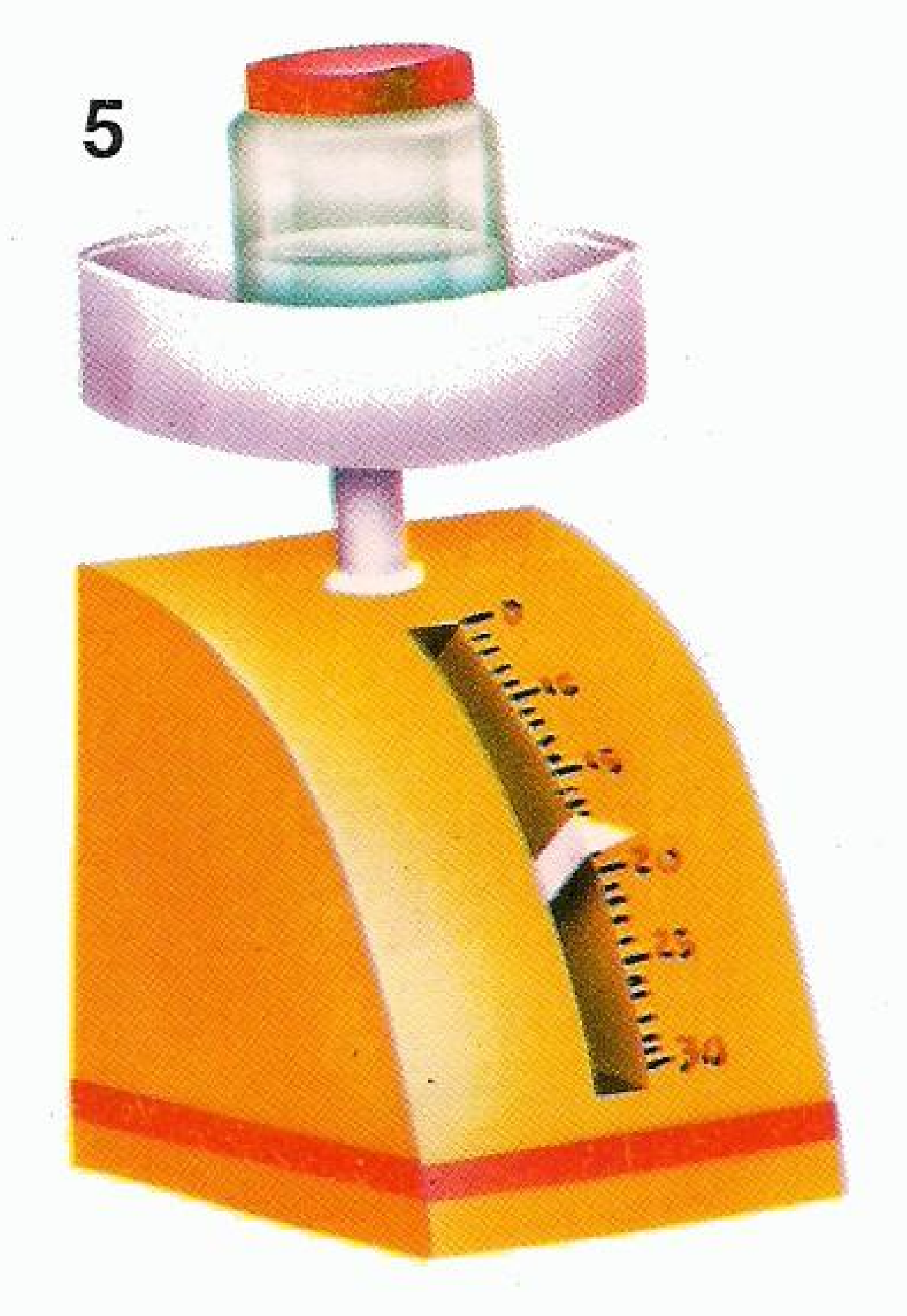
3

3) ثمّ ضع الكتاب فوق الكريّات. إذا أدرت الكتاب، تلاحظ أن العملية أصبحت أسهل من السابق.

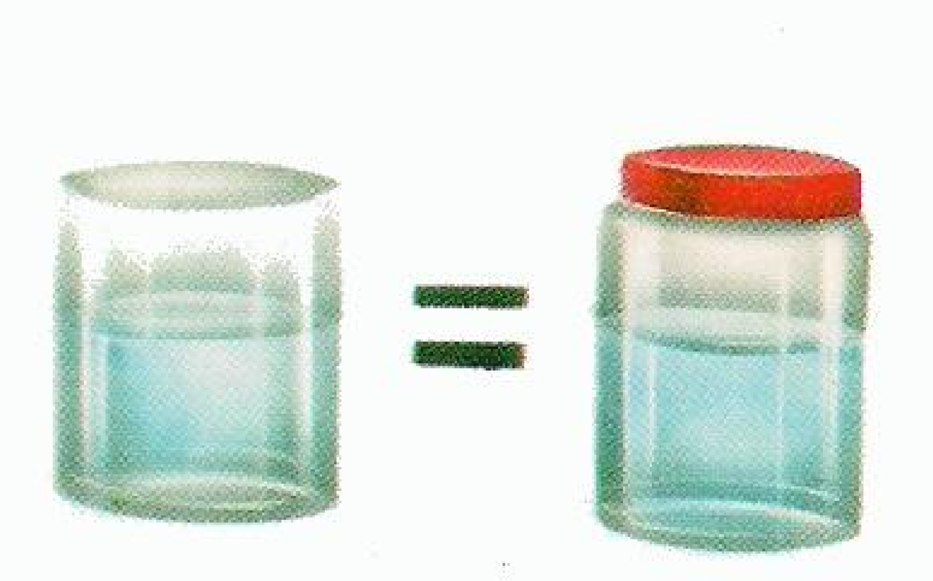


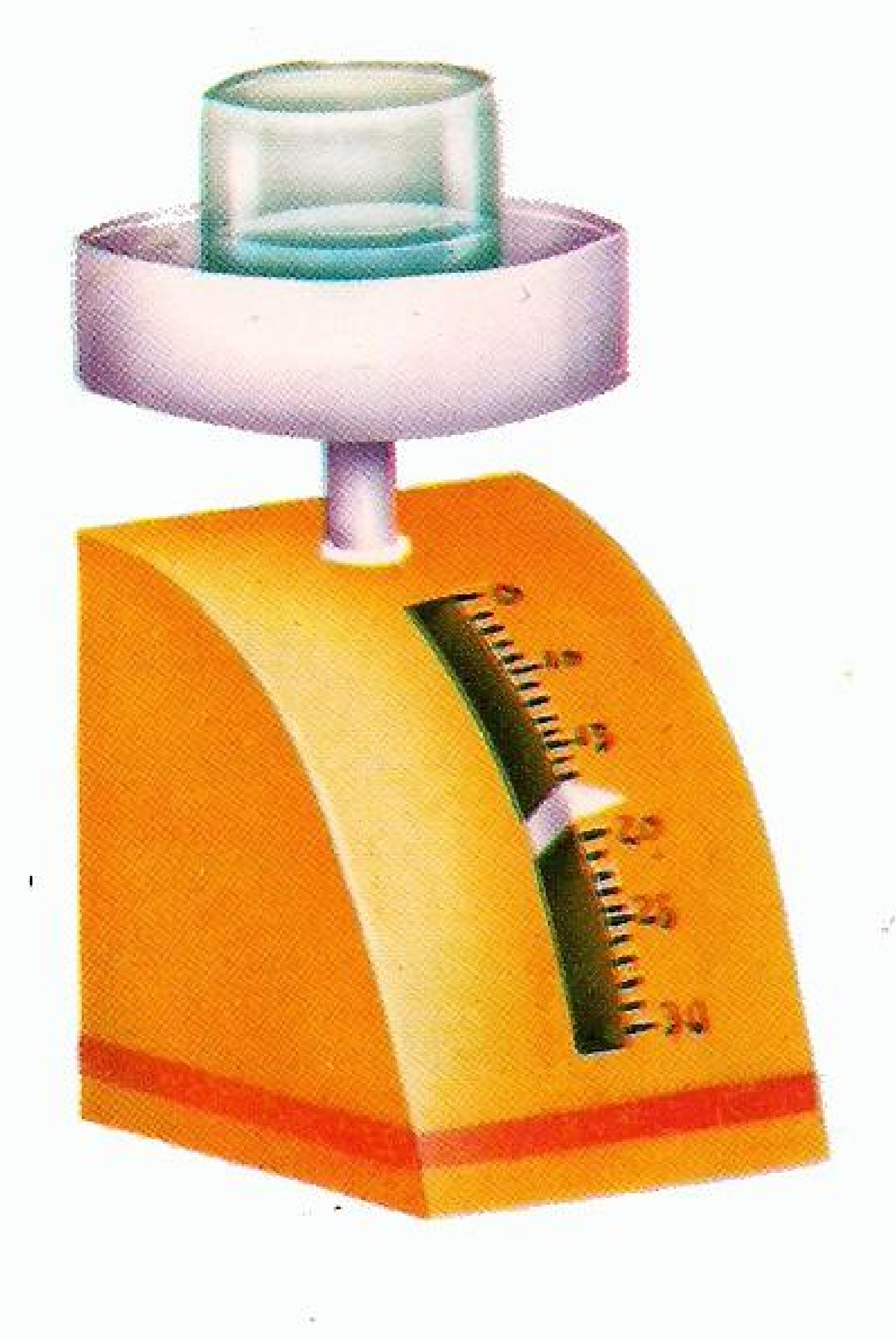
4) ضَعْ الوعاء الفارغ قُرب القنّينة، وأدخِل طرف الأنبوبة في الوعاء. ثمّ ضع مرطبان الماء بحذر في القِنّينة. سوف يؤدّي وضع المرطبان في القنّينة إلى مرور كمية معيَّنة من الماء عبر الأنبوبة إلى الوعاء.





5) أخرِج المرطبان المملوء بالماء من القِنّينة وزِنْهُ.





6) زِنْ الآن الوعاء مع الماء الذي انسكب من القنّينة. إطرَح وزن الوعاء الذي سجّلته في بداية الاختبار، فتحصل بهذه الطريقة على وزن الماء الذي خرج من القنّينة. وكما ترى، فإن وزنَ هذا الماء يُساوي وزنَ المرطبان الذي غطّسته في ماء القنّينة. وهذا هو بكلّ بساطة مبدأ أرخميدس!



المَرْكِبُ: مبدأُ أَرْخَميدِس

هلْ تعلمُ لماذا تَطْفُو المَراكبُ؟ لقد اكتشفَ العالِمُ اليونانيُّ أَرْخَميدِس أَنَّهُ عندَ تَغْطيسِ جسمٍ في الماءِ، فإن الماءَ يدفعُ هذا الجسمَ إلى الأَعلى. وإذا كانَ وزنُ الماءِ مُساويًا لوزنِ الجسمِ، فإن الجسمَ يطفو على الماء. يمكنُكَ أن تتحقَّقَ بنفسِكَ في البيتِ من «مبدإِ أَرْخَميدِس». إنَّهُ اختبارٌ بسيطٌ جدًّا ولن تحتاجَ إلا إلى عددٍ قليلٍ جدًّا مِنَ الأَشياءِ للقيامِ بهِ.



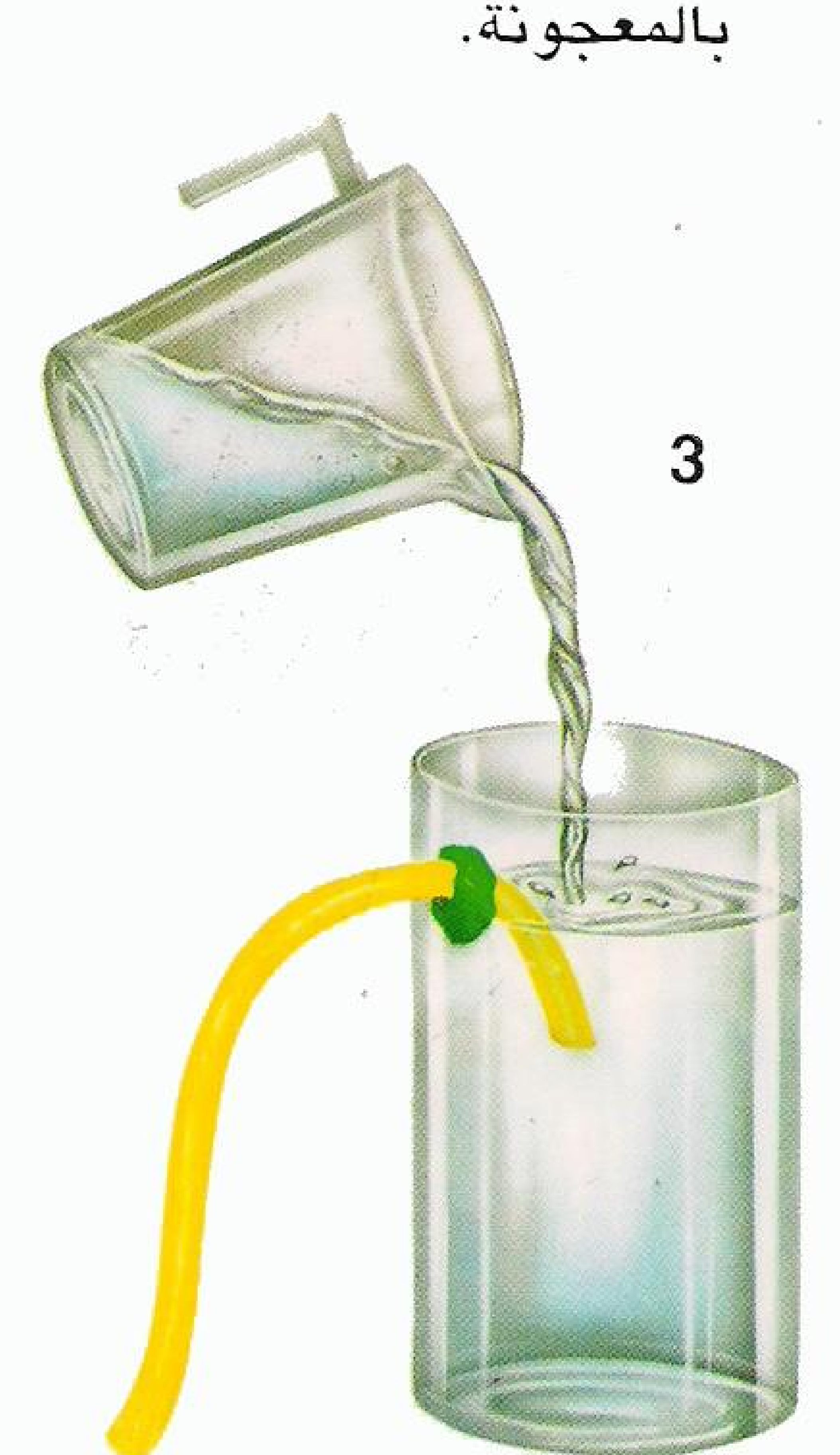
1) قُصَّ الجزء العلوي من القنّينة. أحدث ثَقبًا صغيرًا في القِنّينةِ وأَدخِل فيه أنبوبة.

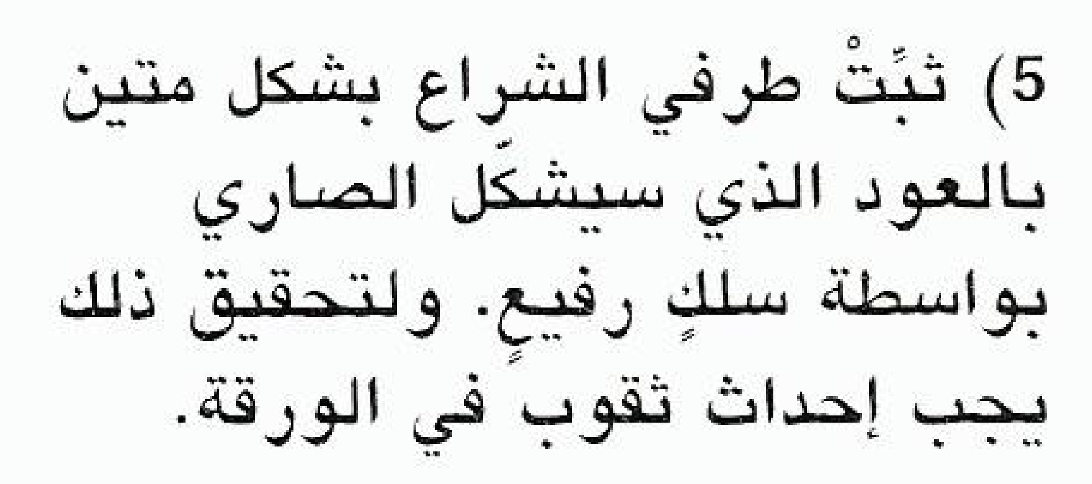




2) ثبّت الأنبوبة جيّدًا بواسطة معجونة، مثلما هو موضح في الرسم. قم بوزن الوعاء الصغير الفارغِ.

3) إملأ القِنّينة بالماء حتى أسفل الثّقب المسدودِ بالمعجونة.





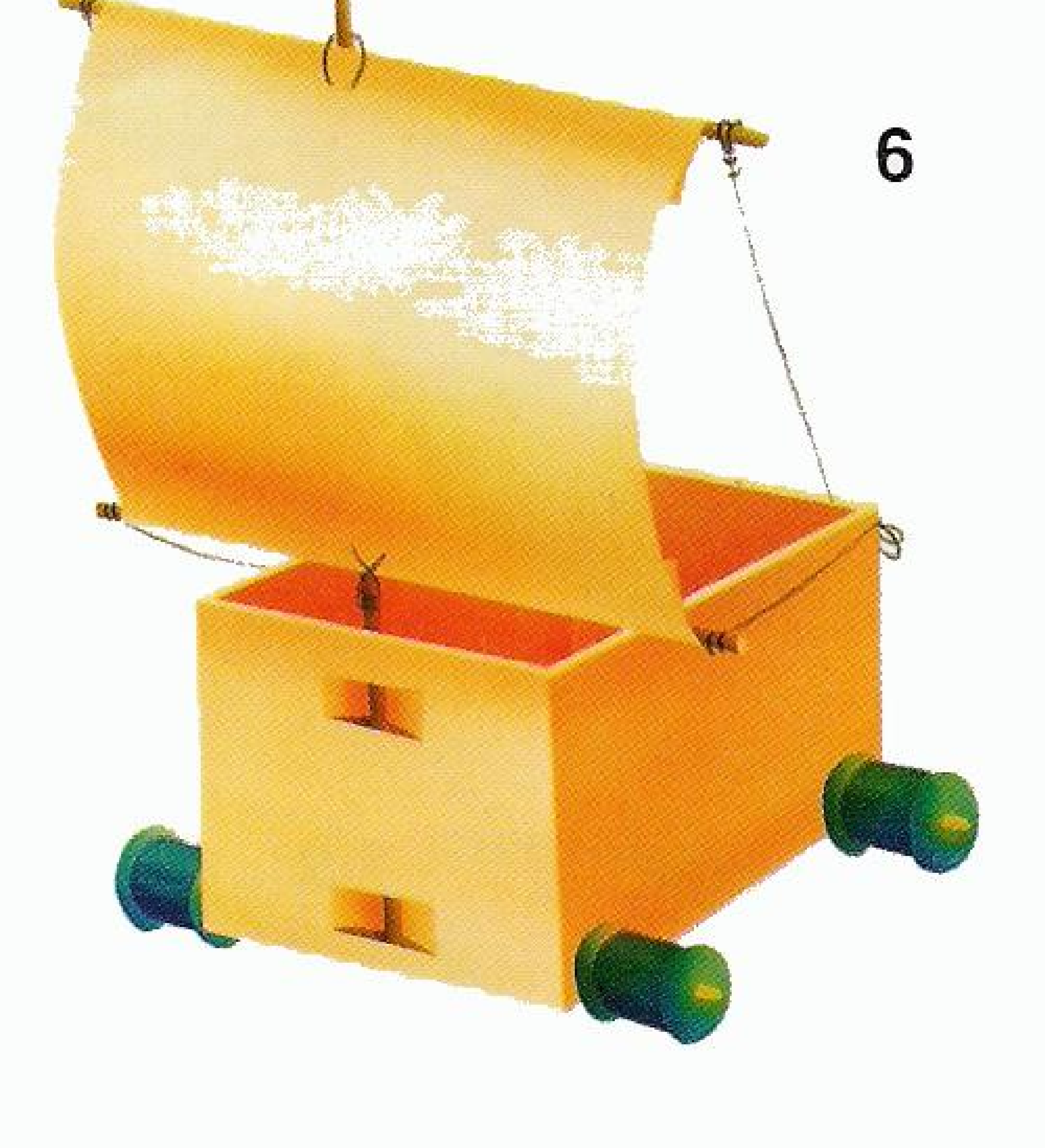
4

4) استعمِلْ عودَيْن وورقة لصنع الشِراع مثلما هو مُوضِح في الرسم: يجب لفّ طرفي الورقة حول العودين ثمّ لصقهما بالغراء.



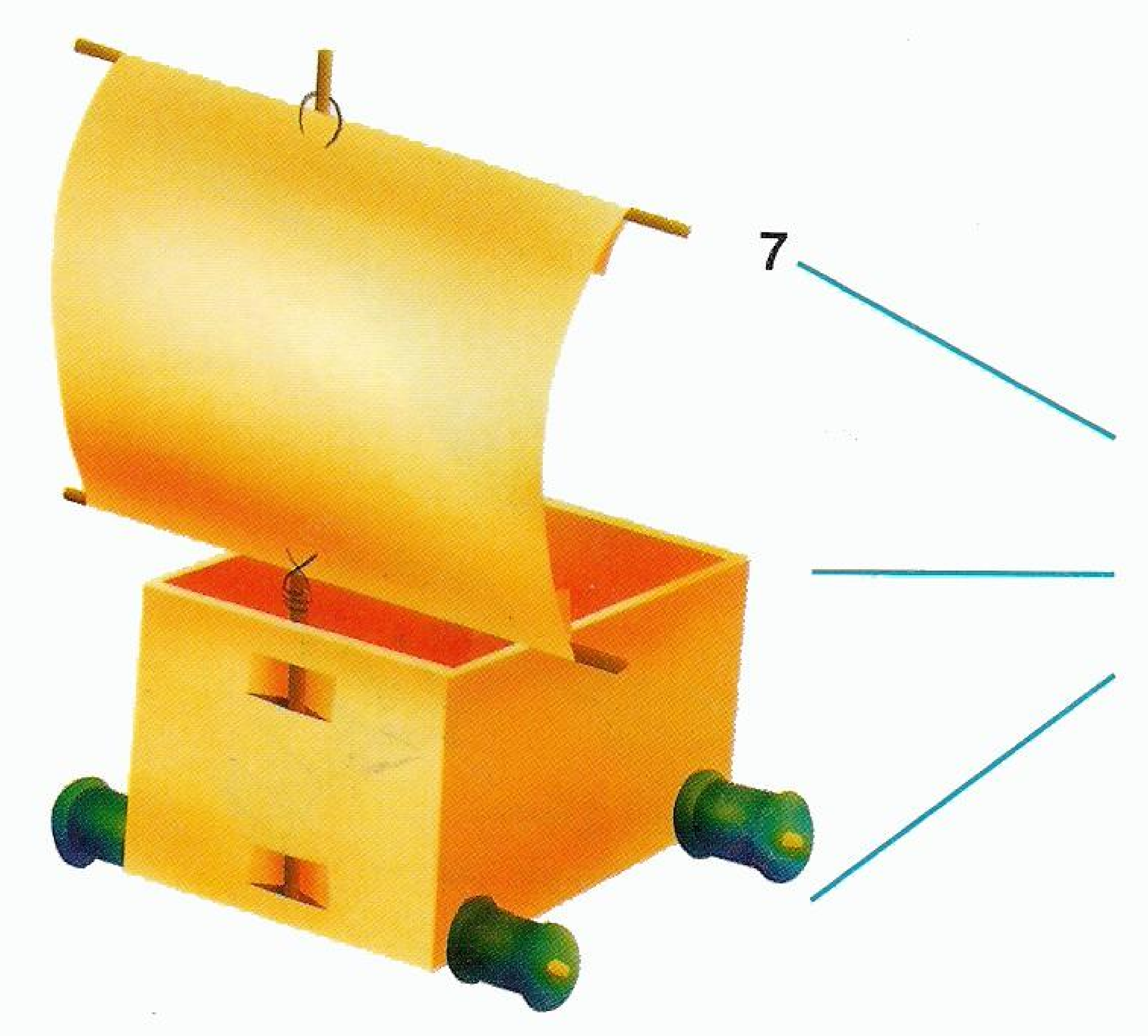
5

5) ثبِّتْ طرفي الشراع بشكل متين بالعود الذي سيشكّل الصاري بواسطة سلكٍ رفيعٍ. ولتحقيق ذلك يجب إحداث ثقوبٍ في الورقة.



6

6) بعد ذلك، أَدْخِلْ عود الصاري في فتحات العربة وتأكَّدْ من أنه ثابت تمامًا في مكانه.



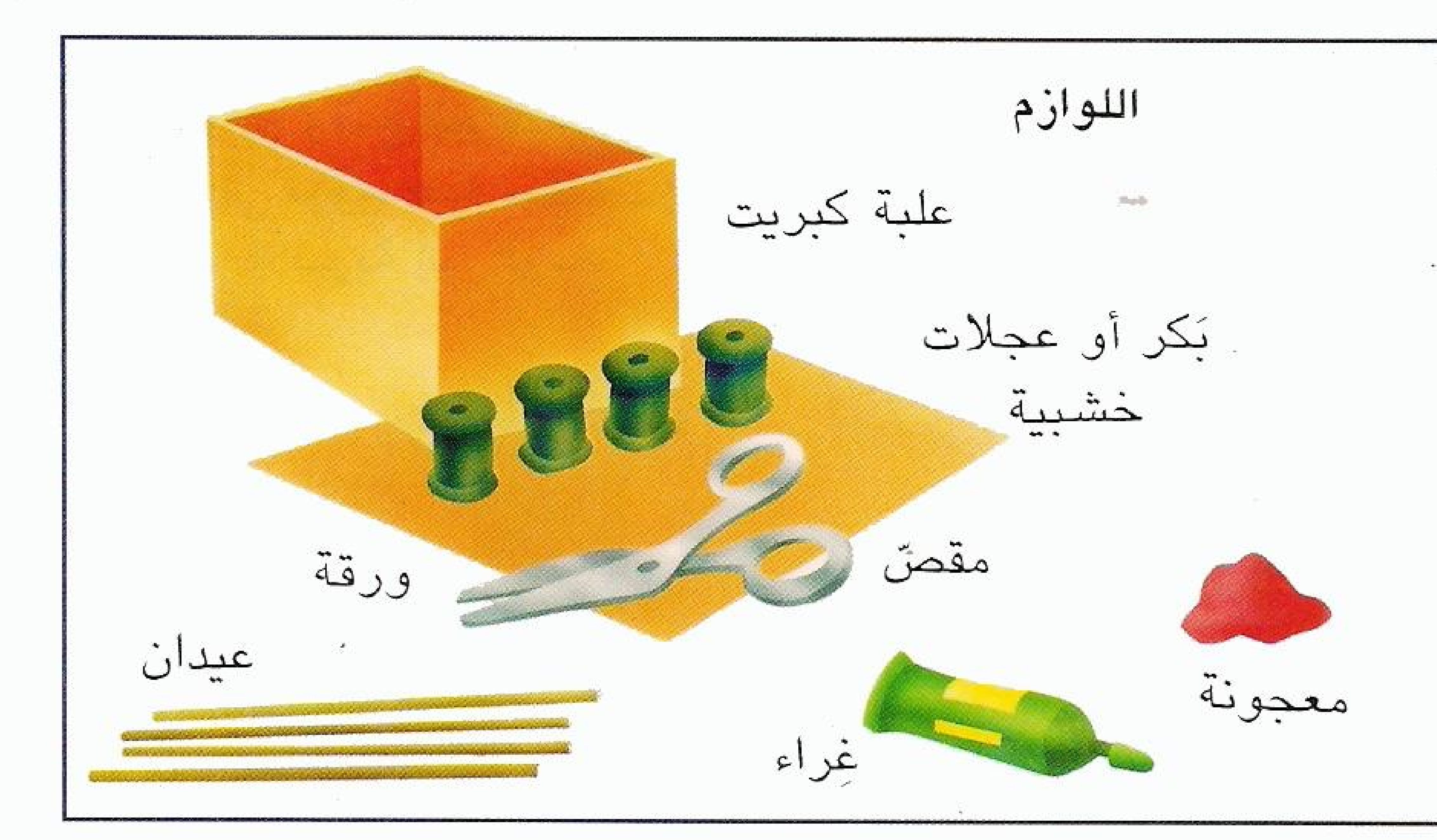
7

7) استعملْ سلكا رفيعًا لربط العودين اللذين يحملان الشراع بالجزء الخلفي من العربة لكي لا يدور الشراع حول نفسه. أخيراً، خُذْ قشّة (مصّاصة للشراب) وانفخ فيها باتجاه مُنتصف الشراع، وسترى كيف تتحرّك المركبة التي صنعتها.

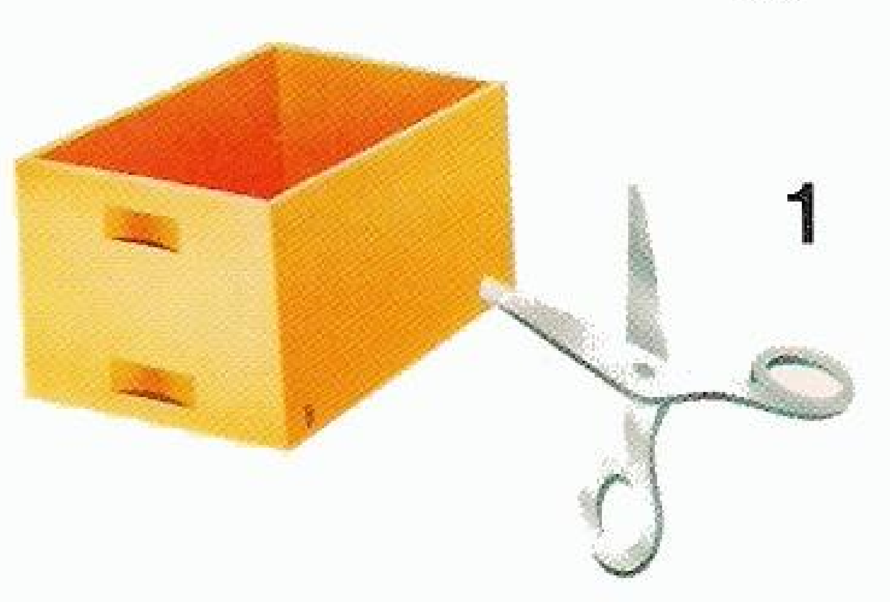


المَرْكَبُ الشِراعيُّ: قُوَّةُ الرِّيح

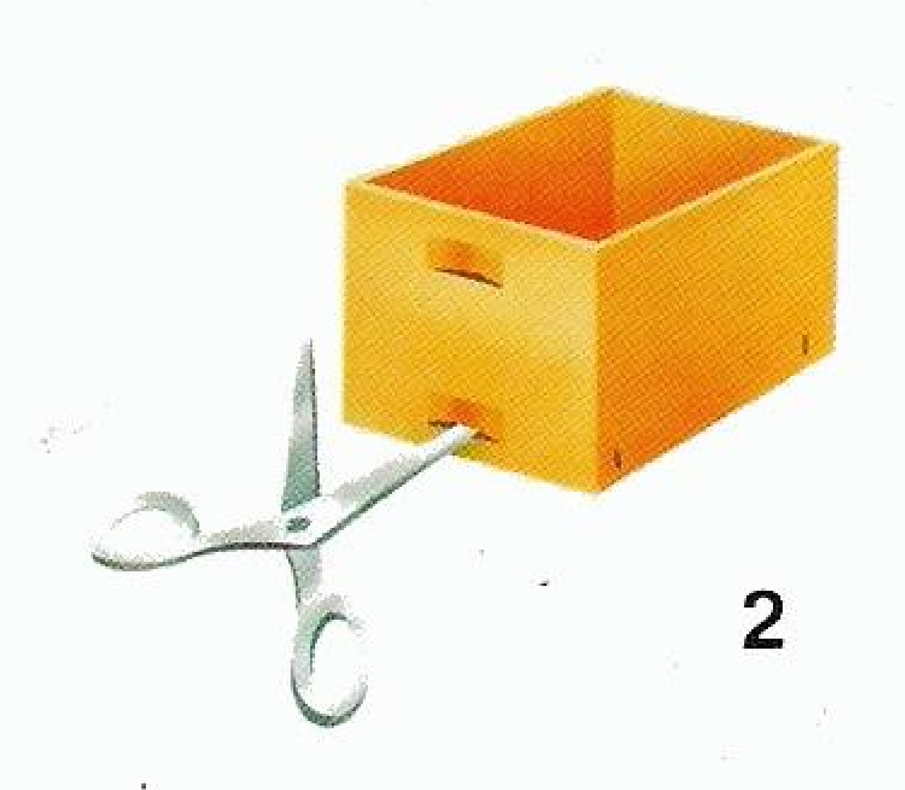
طَوالَ قرونٍ عديدةٍ، وقبلَ ظُهورِ الآلاتِ البُخاريّةِ، كانتِ الأَشْرِعةُ هيَ التي تُحرِّكُ المَراكِبَ التي تَمْخُرُ البِحارَ بَحْثًا عن اكتشافاتٍ جديدةٍ ومُثيرة. هلْ تَرغبُ في أنْ تَختبرَ أنتَ أيضاً القُوّةَ التي كانتْ تُحرِّكُ المَراكِبَ القديمة؟ إنّهُ أمرٌ سهلٌ جدًّا. إصْنَعْ معنا مَرْكَبةً شِراعيّةً!

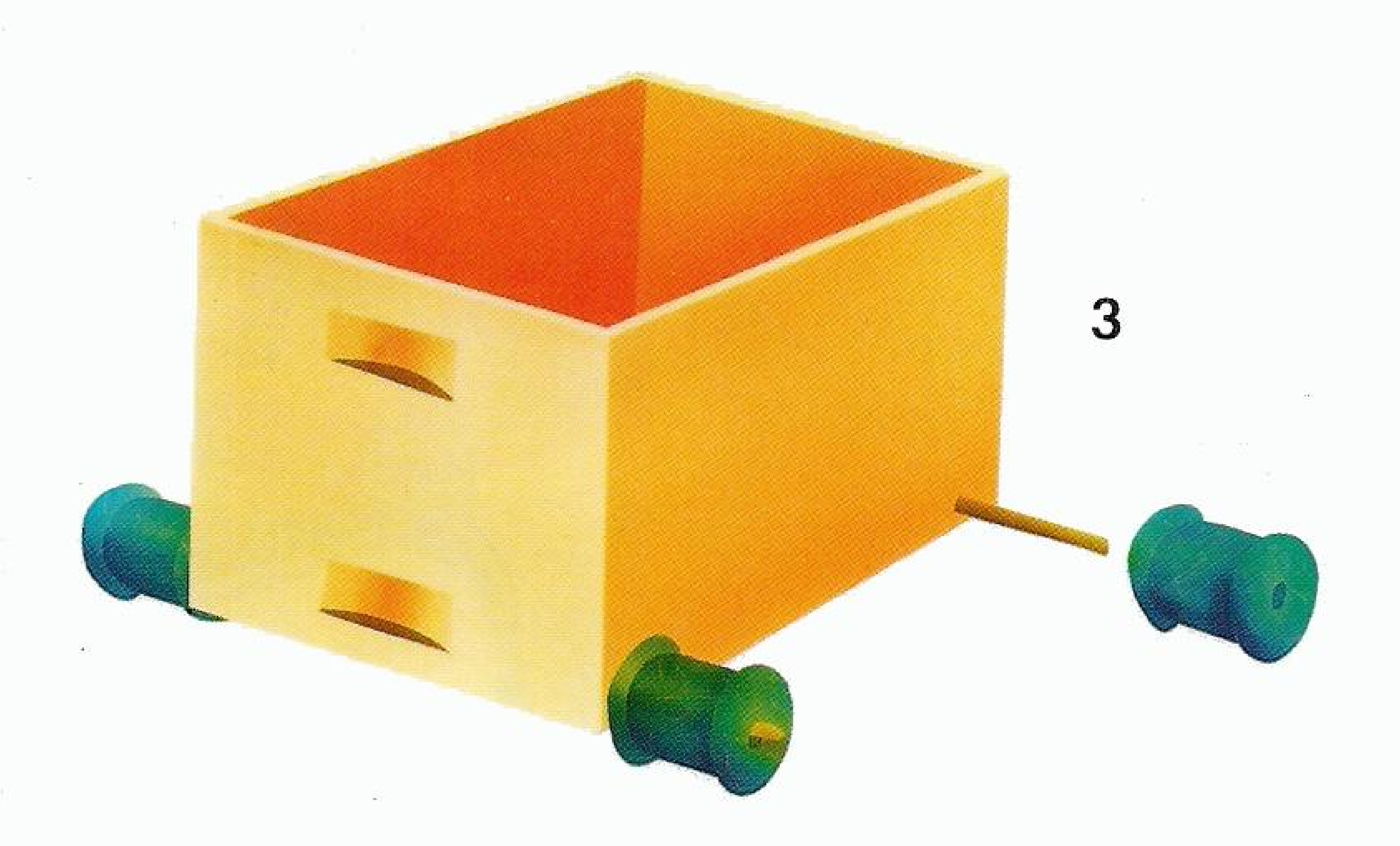


1) خُذْ عُلبةَ كبريتٍ وأَحْدِثْ فيها أربعةَ ثُقوبٍ بالمقصّ بحيث تتمكّن من إدخال عودين يشكّلان مِحْوَرَي عجلات العربة.



2) استعملْ المقصّ أيضاً لإحداث أربع فُتحاتٍ في العلبة بحيث تتمكّن من تثبيت العود الذي سيشكّل الصاري.





3) أدخِلْ العودين اللذين سيشكّلان محورَيّ العجلات في الثقوب ثم أدْخِل البَكرات أو العجلات الخشبية في أطراف العودين. ضَعْ قليلاً من المعجون في أطراف العودين لتثبيت العجلات.

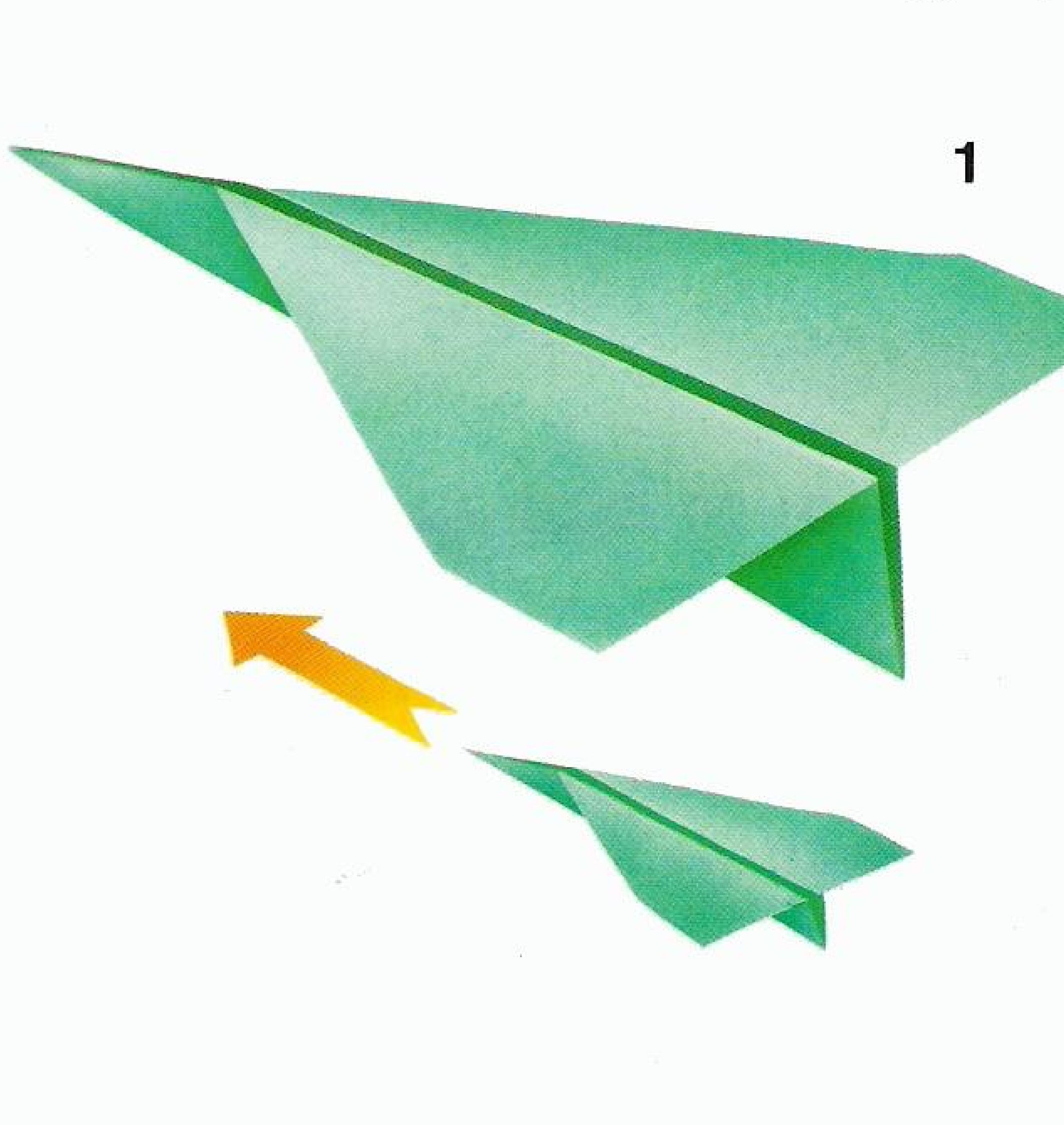
الطائرةُ: لماذا تَطِير؟

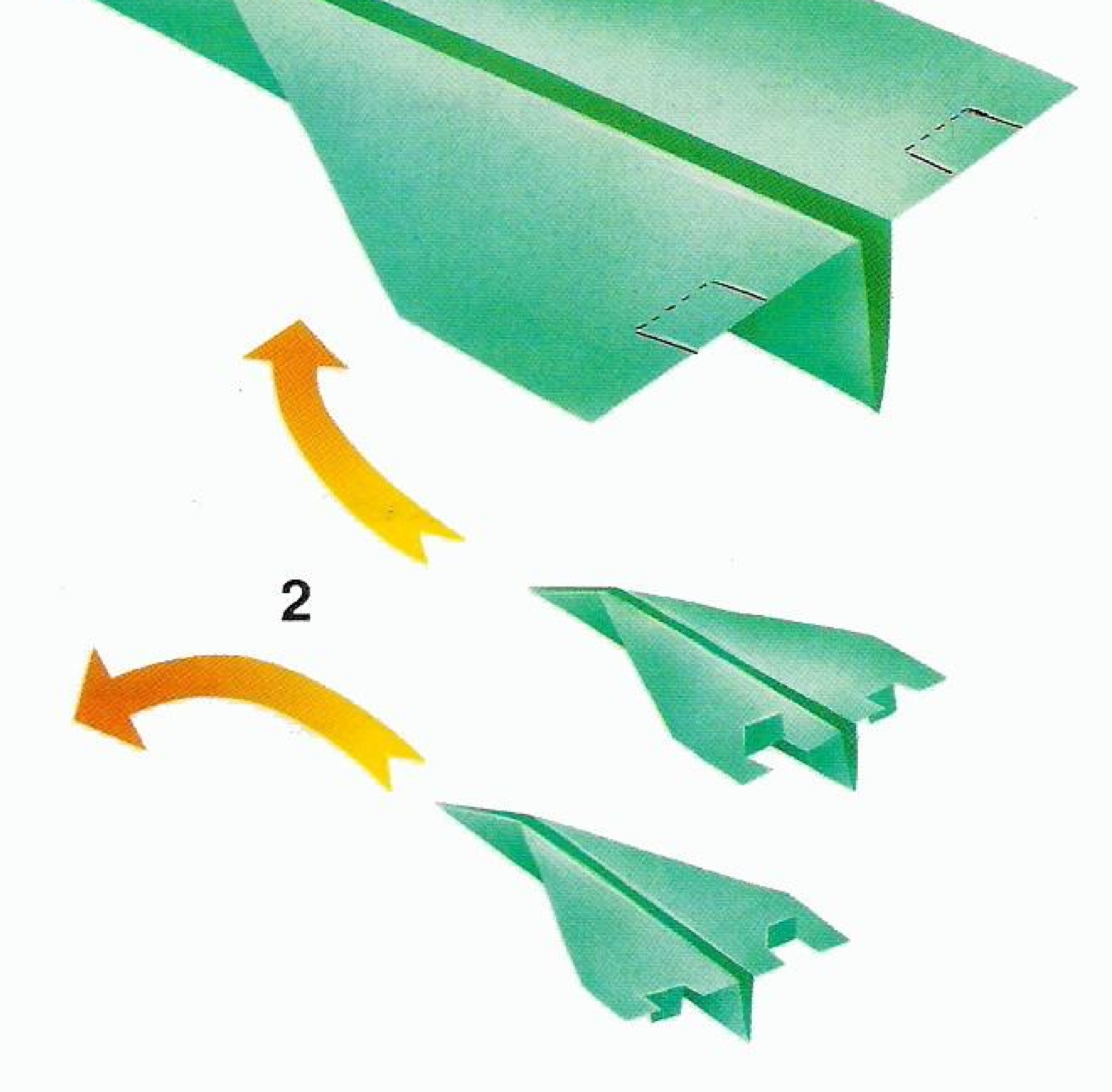


هل تعلمُ لماذا تطيرُ الطائرةُ؟

إنَّ انْحِناءَ الجُزْءِ العلويِّ من الجَناحَيْنِ يخفِّضُ الضغطَ الجَوّيَّ في تلكَ الأجزاء، ما يجعلُ القوّةَ التي يمارسُها الهواءُ على الجناح مِنْ الأسفل أكبرَ مِنَ قوّةِ الهواءِ مِنْ الأعلى. بهذهِ الطّريقةِ ترتفعُ الطائرة. يسمحُ لكَ هذا الاختِبارُ برؤيةِ كيفيّةِ دَورانِ الطائرةِ عندَ استعمالِ الجُنَيْحات.

1) إصنع طائرةً ورقيّةً حسب الشكل الظاهر في الصورة. إجعَلْها تطيرُ في الهواء وسترى أنّها تطير في خطّ مستقيم.



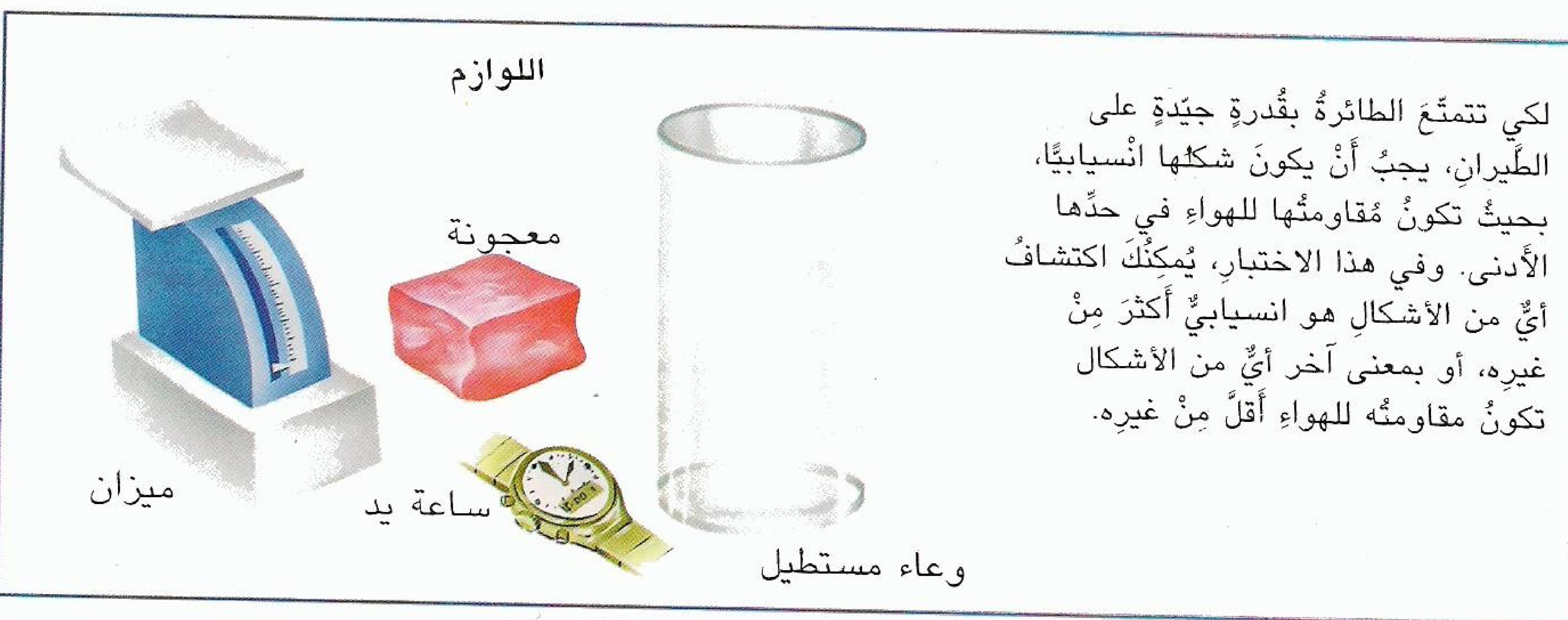


2) والآن، قصّ جُنَيْحًا في طرف كل جناح إرفع الجُنَيْحَ الأيمن واخْفض الجنيح الأيسر، وسترى أنّ الطائرةَ تنعطف إلى اليسار. ثمّ اخْفِض الجنيح الأيمن وارفع الجنيح الأيسر وسترى أنّ الطائرة الورقية تنعطف بالاتجاه المعاكس.



الطائرةُ: الخُطوطُ الانسِيابِيَّة

لكي تتمتّعَ الطائرةُ بقُدرةٍ جيّدةٍ على الطَّيرانِ، يجبُ أنْ يكونَ شكلُها انْسيابيًا، بحيثُ تكونُ مُقاومتُها للهواءِ في حدِّها الأدنى. وفي هذا الاختبارِ، يُمكِنُكَ اكتشافُ أيٍّ من الأشكالِ هو انسيابيٌّ أكثرَ مِنْ غيرِه، أو بمعنى آخر أيٍّ من الأشكال تكونُ مقاومتُه للهواءِ أقلَّ مِنْ غيرِه.



1

1) حضِّر قطعًا من المعجونة بحيث تكون أوزانُها متساويةً تقريبًا، ثمَّ أعطِها أشكالاً مختلفة: مكعَّب، كُرة، مَخروط، إلخ...

2

2) أدخِل قطعَ المعجونة، الواحدةَ تلو الأخرى، في الوعاء المملوء بالماء.

3

3) عند إدخال كل قطعة من المعجونة في الماء، سجِّل الوقت الذي يحتاج إليه كلّ شكل للوصول إلى قعر الوعاء. إن القطعَ التي تصلُ قبل غيرها إلى القعر هي ذات شكل اِنسيابيٍّ أفضل.



قاموس

احْتِكاك friction: يحدث الاحتكاك بين جسمين. والاحتكاك هو سبب انخفاض سرعة الأجسام المتحرّكة.

اِنْسيابيٌّ aerodynamic: صِفَةُ شكلٍ بعض المرْكَبات المصمَّمةِ لتخفيض مُقاومتها للهواء أثناء تحرُّكها.

طائرةٌ شراعيّة glider: طائرة دون محرِّك تطير عن طريق الاستفادة من تيّارات الهواء في الجوّ.

كَبّاس piston: قطعة أسطوانيّة تتحرَّكُ بشكلٍ تناوبيّ داخل أسطوانةٍ بين سائلين تحت ضغط مختلف، وتنقل القوّة المحرِّكة.

مِغْنَطيسٌ كهربائيٌّ electromagnet: قضيبٌ من الحديد مُمَغْنَط بتأثير تيّارٍ كهربائيّ يولد حقلاً مغنطيسيًّا.

وصيلة التيّار pantograph: جهاز يسمح بتزويد المحرِّك الكهربائي في القطار بالكمية المناسبة من الطاقة الكهربائية عبر سلك التيّار.

وعاء الزيت crankcase: في السيّارات وغيرها من المَرْكَبات، قطعةٌ تسمحُ للزيت بتزليق المحرِّك.

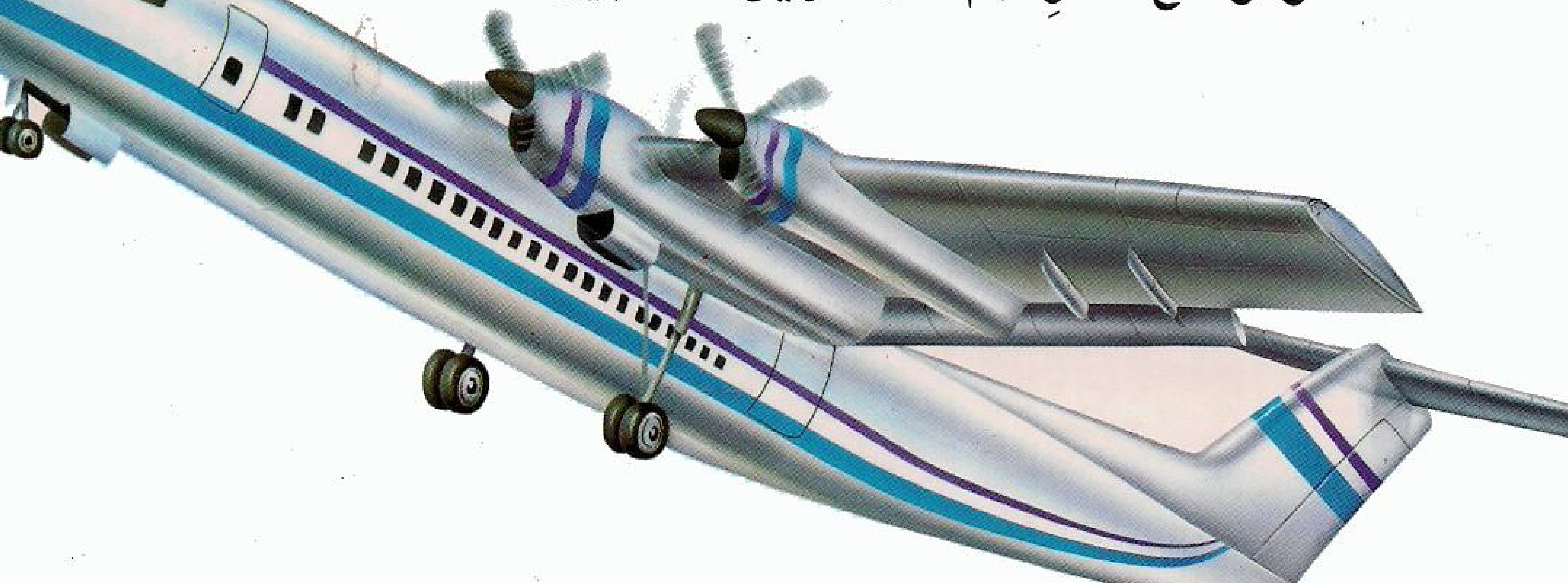
المحتوى


عرب كوميكس
www.arabcomics.net

الاكتشافات والاختراعات

وسائل المواصلات

«الاكتشافات والاختراعات» مجموعةٌ من الكتب تتناول أهمّ مُبتكَرات الإنسان في شتّى ميادين العِلم والتكنولوجيا. وهي تُبيّن، مُستعينةً بالرُسومِ الملوّنة، مكوّناتِ الأدواتِ والأجهزة، وكيفيّةِ عملِها، وطرق استخدامها. كما أنّها تُفرِد قسمًا للتجارب العلميّةِ التي تُعمّق فهمَ القرّاء الصّغار للمبادىء العلميّة الأساسيّة، وتوسّعُ مدارِكَهم عن طريق التطبيق.



في هذه السلسلة

- الأرض والفضاء
- الطب والحياة
- الصناعة والتكنولوجيا
- وسائل المواصلات
- الأجهزة الشائعة